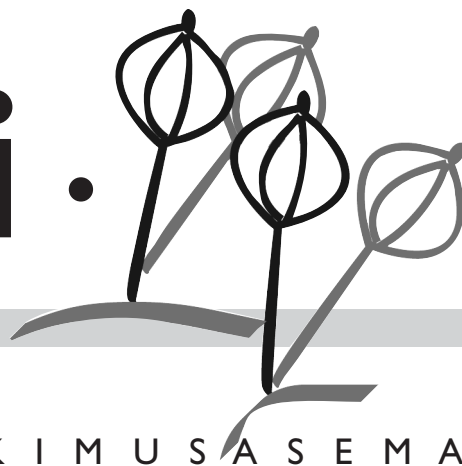


t a i m i .

uutiset 2/2005



S U O N E N J O E N T U T K I M U S A S E M A

METLA

Tässä numerossa mm.

**METSÄTAIMITARHAPÄIVÄT
10.-11.2.2005, JYVÄSKYLÄ.
ESITELMIEN ARTIKKELIT JA
AJANKOHTAISTA.**



Yhteistyössä mukana:

FIN TAIMI Oy
Savilahdentie 6
70210 KUOPIO

Forelia Oy
PL 412
40101 JYVÄSKYLÄ

Ab Mellanå Plant Oy
Mellanåvägen 33
64320 DAGSMARK

Pohjan Taimi Oy
Kaarreniementie 16
88610 VUOKATTI

Taimi-Tapio Oy
Näsinlennankatu 48 D
PL 97
33101 TAMPERE

UPM Metsä
Joroisten taimitarha
Kotkatlahdentie 121
79600 JORONEN

Taimitarhojen tietopalvelu
toimittaa Taimiuutiset-lehteä,
järjestää alan kursseja sekä
julkaisee oppaita.

Taitto Eija Lappalainen

Kansikuva
Kuva Erkki Oksanen.

SISÄLLYS

LUKIJALLE	3
ONKO LYHYTPÄIVÄKÄSITTELYSTÄ APUA MÄNNYNTAIMIEN KARAISSUSSA ..	4
KUUSEN PAKKASTAIMIEN VÄLIVARASTOINTIKESTÄVYYS	7
METSÄTAIMIJÄTTEEN KOMPOSTOINTI JA KOMPOSTITUOTTEEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET	10
TULOKSIA TUKKIMIEHENTÄIN TORJUNNASTA IMIDAKLOPRIDI- VALMISTEILLA	14
IDÄTYSKOKEIDEN TULKINTATAPA VAIKUTTA SIEMENERÄN ITÄMISTUNNUKSIIN ... JA HINTAAN	16
MÄNNYN SIEMENEN KOKO JA SEN VAIKUTUS METSÄKYLVOSSÄ	19
VUODEN 2004 TAIMITUOTANTOTILASTOT	22
AJANKOHTAISTA KASVINSUOJELUSTA	23
METSÄTALOUDEN KÄYTTÖÖN HYVÄKSYTTYJÄ TORJUNTA-AINEITA VUONNA 2005	24
MYRÄVAROITUS, ILMOITUKSET	27
PUUPELTOCITY	28

Toimittaja Marja Poteri
Suonenjoen tutkimusasema
Marja.Poteri@metla.fi

Julkaisija
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen tutkimusasema

Tilaukset
Tilaushinta vuodeksi 2005 on 35
euroa. Taimiuutiset ilmestyy neljä
kertaa. Tilaukset toimittajalta.

ISSN 1455-7738
Dark Oy, Vantaa 2005

LUKIJALLE

Heikki Smolander

Pula hyvälaatuisesta kuusen siemenestä on ollut viime vuosina esillä virallisilla ja vähemmän virallisilla foorumeilla. Maa- ja metsätalousministeriön siemenhuoltotyöryhmä sai loppuvuodesta valmiiksi mietintönsä. Se linjaa toimintojen kehittämistä tulevinä vuosina.

Siemenhuoltotyöryhmän työn yhteydessä käydyissä keskusteluissa hahmottui, että siemeniin liittyen on syntynyt tutkimuspuolella vakava osaamisaukko. Siementutkimus on Metlassa ollut aina varsin niukkaa verrattuna metsänjalostus- tai taimitutkimukseen. Aiemmin tätä paikkaa Helsingin yliopistossa työskennellyt siemenryhmä. Nyt, kun yliopiston ryhmä on purkaantunut, alkaa tilanne olla vakava. Asiaan vielä liittyy se, että myös Ruotsin maatalousyliopistossa on siementutkimusta ajettu alas. Skogforskin Sävarin yksikkö on kuitenkin vielä aktiivinen, niin tieteessä kuin käytännön operoinnissa.

Tällaisten osaamisaukkojen syntyminen on harmillinen, mutta ei harvinainen ilmiö. Noin kuusi vuotta sitten professori Pentti Hakkila alkoi kopistella meitä metsänviljelytutkijoita metsänviljelyteknologiaan syntyneestä osaamisaukosta. Vuotta myöhemmin Metla perusti yhdessä Joensuun yliopiston kanssa Marjatta ja Eino Kollin säätiön tuella metsänviljelyteknologian professorin.

Syntyneen aukon purkaminen ei tapahdu hetkessä. Kuluva vuoden helmikuussa tarkastettiin metsäviljelyteknologian professori Harstelan ryhmän ensimmäinen väitöskirja. Juho Rantala väitteli taimituotannon

ja -jakelun logistiikasta. Nuutti Kiljusen väitöskirja "Lisäarvon tuottaminen kehittyneessä metsäpalveluksessa" on viimeistelyvaiheessa. Eräänlaisena yhteenvedona ensimmäisestä viisivuotiskaudestaan Harstelalta ilmestyi vuodenvaihteessa hyvän menekin saanut kirja "Kustannustehokas metsänhoito". Kestää kuitenkin vielä vuosia ennenkuin ryhmän tulokset ovat jalkautuneet laajemmin käytännön toimintoihin.

Olemme nyt tunnistanee siemeniin liittyvän tutkimusvajeen. Metlan taloustilanne ja Joensuuhun keskittyvä alueellistaminen eivät anna paljon mahdollisuuksia suunnanmuutoksiin Suonenjoella. Eikä muissaakaan yksiköissä. Jotakin kuitenkin yritämme. Heli Viirin siirryttyä Joensuun yksikköön jatkamaan tukkimiehentäitutkimusta saimme täyttää torjunta-aineiden tarkastusta hoitavan tutkijan vakanssin. MMT Tiina Ylioja aloittaa tehtävässä syyskuun alussa. On sovittu, että hän paneutuu kuusen siemenviljelmien hyönteistuhoihin. Tavoitena on löytää keinoja pienentää hyönteisten verotusta tästä niukkuushyödykkeestä.

Hiljattain Itä-Suomen lääninhallitus myönsi Metlalle ESR ja EAKR rahoitusta 435 000 euroa vuosille 2005-2007 ajanmukaisen ISTAn normit täyttävän siemenlaboratorion perustamiseen Suonenjoen tutkimusasemalle. Hanketta vetämään voidaan palkata erikoistutkija. Suureen tutkijaryhmään laitoksella ei ole varaa, mutta verkottuneena Skogforskin Sävarin siemenryhmän kanssa, perustettava siemenlaboratorio voi paikata kohtuullisesti nykyistä osaamisaukkoa.

Osaamisaukkoja näyttää siis syntyvän helposti, sillä tutkijayhteisöllä on taipumus jatkaa entisiä aiheita. Viime aikoina olemme pohtineet, seuraammeko taimitutkimuksessa lähialojen kehitystä riittävän tehokkaasti. Esimerkiksi kasvifysiologian tulosten ja uusien mittaussuunnitelmien hyödyntäminen kasvihuonetuotannossa näyttää etenevän nopeasti. Samoin automaation ja logistiikan menetelmät ovat edenneet puutarhatuotannossa nopeasti. Metsätaimituotannossa kehitys on edennyt hitaammin.

Käytännön ja tutkimuksen riittävän kriittinen vuoropuhelu "sosiaalisen kyhnytyksen" sijasta sekä lähialojen ja kansainvälisen kehityksen seuraaminen ovat kuitenkin keinoja vähentää elinkeinon toimintaa häiritsevien osaamisaukkojen syntymistä.

Vuoden 2005 taimitarhapäivien toinen päivä omistettiin siemenkysymyksille. Päivä järjestettiin yhdessä pohjoismaisen siemen- ja taimineuvoston kanssa vuoden teemapäivänä.

Suonenjoella suomalaisuuden päivänä 2005

Heikki Smolander
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen tutkimusasema
Juntintie 154
77600 SUONENJOKI
Heikki.Smolander@metla.fi

Risto Rikala ja Kyösti Konttinen, Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen tutkimusasema

Tausta

Syksyllä 2002 syyskuun puolenvälin hallat vaurioittivat runsaasti yksivuotisia männyntaimia taimitarhoilla. Seuraavanakin vuonna halla koetteli tarhoja, mutta nyt niihin osattiin varautua paremmin. Myös männyn syysistutuksissa on sattunut hallavaurioita 3-4 viime vuoden aikana (Mattsson-Turku 2003). Oletettiin, että männyntaimien hallaherkkyyteen olisivat syynä varhais- syksyn halloja edeltäneet poikkeuksellisten lämpimät loppukesät. Tälle olettamukselle ei kuitenkaan saatu tukea vuonna 2003 käynnistyneessä tutkimuksessa, jossa selvitettiin mahdollisuutta ennustaa syyskesän yölämpötilojen avulla männyntaimien karaistumista (Hänninen ym. 2004).

Syysistutettaville ja pakkasvarastoitaville männyntaimille on suositeltu lyhytpäiväkäsitteilyn käyttöä (Rosvall-Åhnebrink 1982, 1990, Konttinen ym. 2000). Epävarmuutta käsitteilyn tehosta ovat kuitenkin aiheuttaneet tutkimustulokset, jotka korostavat päivän lyhenemisen ohella alhaisten yölämpötilojen karaistumista edistävää vaikutusta (Aronsson 1975, Dormling 1993). Suomessa ei männyntaimien lyhytpäiväkäsitteilyä ole kokeissa testattu eikä käytännön taimituotannossakaan mäntyä ole kovin paljon lyhytpäiväkäsitelty lähinnä käsitteilykapasiteetin puutteen vuoksi.

Kesällä 2004 selvitettiin UPM-Kymmene Metsän Joroisten taimitarhan ja Mellanä Plant Oy:n Mellanän taimitarhan kanssa yhteistyössä lyhytpäiväkäsitteilyn vaikutusta

männyntaimien karaistumiseen. Koemateriaalina käytettiin eri siemenviljelysalkuperistä kasvatettuja taimia sekä varhaisella lyhytpäiväkäsitteilyllä käsiteltyjä ”kaksoisneulasmäntyjä”.

Taimet ja tutkimusmenetelmä

Taimikasvatus ja lyhytpäiväkäsitteilyt

Joroisten taimitarhalla kasvatettiin Oitin (sv. 17, käyttöalue 1130–1330 dd) ja Jörkin (sv. 165, käyttöalue 980–1180 dd) siemenviljelysten männyn siemenestä taimia Plantek 81F-arkeissa. Siemen kylvettiin 22.4.2004 ja taimet siirrettiin muovihuoneesta ulos 23.6. Taimet haettiin Suonenjoelle 15.7. jatkokasvatukseen ja koekäsitteilyihin. Taimiarkit pidettiin Joroisissa suuralustoilla ja Suonenjoella kohotuspalkkien päällä. Peruslannoitetun turpeen (M6, Kekkila Oy) ravinteiden (typpi 8,1 g/m², fosfori 4,1 g/m², kalium 8,1 g/m² sekä hivenravinteet) lisäksi taimet saivat kastelulannoituksena (Superex-lannoitteet, Kekkila Oy) annetut ravinteet (typpi 4,9 g/m², fosfori 1,4 g/m² ja kaliumin 6,7 g/m² + hivenravinteet).

Lyhytpäiväkäsitteily toteutettiin 26.7. – 16.8. Suonenjoen taimitarhan LP-huoneessa, jossa päivänpituus säädettiin 10 tuntiin (klo 8–18). Kumpaakin alkuperää siirrettiin LP-huoneeseen neljä arkkia (324 tainta). Vuorokauden keskilämpötila käsitteilyn aikana huoneessa oli 18,0 °C (15,0–21,4 °C). Viikon kuluttua käsitteilyn päättymisestä LP-taimet

olivat tummempia ja niissä havaittiin enemmän syysväriä kuin avomaalla pidetyissä neljän vertailuar- kin taimissa.

Mellanän tarhalla kaikki kokeisiin valitut taimet kasvatettiin Dalkarbyn (sv. 99, käyttöalue 1120–1320 dd) siemenistä, jotka kylvettiin peruslannoittamattomalla M02-turpeella (Kekkila Oy) täytettyihin Blockplant121-arkkeihin. Kasvatus (kastelu) aloitettiin 3.4.2004 ja taimet siirrettiin ulos muovihuoneesta 25.5. Taimia lannoitettiin Kekkilan Superex-lannoitteilla (typpi 24,1 g/m², fosfori 9,0 g/m², kalium 37,1 g/m²). Taimet LP-käsiteltiin (12 tunnin päivä) 27.7.–17.8.

Pakkastesteihin otettiin myös Mellanässä kasvatettuja ns. kaksoisneulastaimia, joiden kasvu pysäytetään alkukesällä toteutetulla LP-käsitteilyllä ja taimiin kehittyä päätesilmu. Silmu puhkeaa ja uuteen kasvuun kehittyä kaksoisneulasia vielä samana kesänä. Kaksoisneulastaimet kasvatettiin Blockplant 81-arkeissa ja myös niitä lannoitettiin Kekkilan superex-lannoitteilla (typpi 24,5 g/m², fosfori 10,6 g/m², kalium 38,1 g/m²). Varhainen LP-käsitteily toteutettiin muovihuoneessa 31.5.–14.6. (12 tunnin päivä) ja taimet siirrettiin avomaakentälle 22.6.

Jokaisesta käsitteilystä (LP, vertailu ja ”kaksoisneulastaimet”) valittiin yksi keskimääräiseltä vaikuttava taimiarkki ja kuljetettiin 30.8. Suonenjoen tutkimusasemalle, missä taimia pidettiin avomaalla Joroisissa kasvatettujen taimien rinnalla.

Pakkasaltistukset ja taimimittaukset

Kaikkien koetaimien pakkasaltistukset toteutettiin samalla tavalla. Testejä tehtiin syksyn aikana Joroisissa kasvatetuilla taimilla neljä kertaa ja Mellanän taimille kolme kertaa. Joka kerta taimet altistettiin kolmeen lämpötilaan (taulukko 1). Testeihin arvottiin Joroisissa kasvatettuja (käsittelyt: kaksi sv-alkuperää (Oitti ja Jörkki) x LP ja vertailu) taimia 15 kpl ja Mellanässä kasvatettuja taimia (LP, vertailu kaksoisneulastaimet) 9 kpl/käsittely/lämpötila. Kaikkien taimien paikat arvottiin altistuskaappiin laitettuun PL-81F kennostoon, joka suojattiin alapuolelta styroksilla ja sivuilta ja päältä sahajauholla juurivaurioiden estämiseksi altistuksen aikana.

Taulukko 1. Pakkastestien ajankohdat sekä testikammioista mitatut altistuslämpötilat. 21.10. altistettiin vain Joroisten taimet.

Testipäivä	Altistuslämpötilat °C
1.9.	-4, -7, -11
16.9.	-6, -10, -15
30.9.	-11, -14, -19
21.10.	-18, -23, -30

Alimmissa lämpötiloissa paakkujen ulkoreunat jäätyivät, mutta lämpötila paakun sisällä ei laskenut 0 °C alapuolelle testin aikana. Testit tehtiin kolmessa testauskaapissa, joissa lämpötilan lasku- ja nousunopeus oli 5 °C/tunti. Jokaisen testinajan kohdan alimman lämpötilan kesto oli 3 tuntia, keskimmäisen lämpötilan 4 tuntia ja ylimmän lämpötilan 5 tuntia. Altistuksen jälkeen taimia kasvatettiin kaksi viikkoa paitsi viimeisen testin (21.10.) jälkeen 4 viikkoa kasvihuoneessa 15–20 °C lämpötilassa ja päivittäisessä 8 tunnin lisävalaistuksessa (400 W suurpainenatrium lampu).

Neulasiin altistuksissa syntyneet vauriot arvioitiin silmävaraisesti 6 luokkaan ruskettuneiden neulasten suhteellisen osuuden mukaan (0 =

Taulukko 2. Oitin ja Jörkin sv-alkuperien siemenestä kasvatettujen taimien kasvukauden lopussa mitatut taimien rakenteelliset tunnuksat lyhytpäivä (LP)- ja vertailukäsittelyissä (V).

Alkuperä/ käsittely	Pituus	Läpimitta	Neulas	Ranka	Juuret	Juuri/verso
	Mm		kuivapaino, mg			
Oitti LP	117	2,30	607	305	617	0,68
Oitti V	140	2,55	705	429	659	0,58
Jörkki LP	115	2,02	592	313	558	0,62
Jörkki V	131	2,28	606	353	566	0,59

alle 10 %, 1 = 10–30 %, 2 = 30–50 %, 3 = 50–70 %, 4 = 70–90 % ja 5 = yli 90 % neulasista ruskeita). Osalla taimista oli rangan alaosaan jo ennen testejä, ilmeisesti valon puutteen aiheuttamia, vaalean kellertävän ruskeita neulasia. Nämä neulasit olivat mukana testin aiheuttamaa ruskettumista arvioitaessa, minkä vuoksi ruskettuneiden neulasten määrä muodostui todellisia pakkasvaurioita hieman suuremmaksi. Rangan pakkasvauriot arvioitiin halkeamalla ranka ja mittaamalla ruskettuneen nila- ja jälsikerroksen pituus. Vaurioituneen rangan osuus laskettiin prosentteina koko rangan pituudesta. Myös silmu halkaistiin ja luokiteltiin kuolleeksi, jos se oli osittain tai kokonaan ruskettunut.

LP-käsittelyn aikana seurattiin Joroisten taimien silmujen muodostumista 20 taimesta/käsittely kerran viikossa. Osa silmuista (20 %) oli muodostunut 26.7. jo LP-käsittelyn alkaessa. Syksyllä altistamattomista, ulkona säilytetyistä taimista mitattiin verson pituus ja läpimitta myös silmun koko sekä neulasten, rangan ja juurten kuivamassa 2 vrk 60 °C uunikuivatuksen jälkeen. Mellanän taimien vähyden vuoksi varsinaisia morfologista mittausta ei voitu tehdä, mutta kaikista pakkas-testeissä olleista taimista mitattiin verson pituus.

Tulokset

Taimien koko

Oitin sv-siemenestä kasvatetut taimet olivat hieman kookkaampia kuin pohjoisemman Jörkin sv-taimet (taulukko 2). LP-käsittely lyhensi Oitin sv-taimia enemmän kuin Jörkin sv-taimia. LP-käsittely vähensi enemmän verson kuin juuristo painoa, minkä vuoksi LP-taimien juuriverso-suhde oli hieman korkeampi. LP-käsittely ei vaikuttanut Mellanän taimien (Dagarby sv) pituuteen. Kaikissa käsittelyissä taimien keskipituudet olivat noin 140 mm, mikä johtunee siitä, että kaikki taimet olivat päättäneet pituuskasvun varhaisen kylvön vuoksi.

Karaistuminen

Alkuperä

Kaikkina testiajankohtina neulasit olivat yhtä herkkiä tai herkempiä vaurioitumaan kuin ranka tai silmut (kuva 1, kuva esittää vain -10 °C altistusten tulokset). Rangan vauriot alkavat yleensä rangan yläosasta heti silmun alapuolelta.

Syyskuun alussa sekä Jörkin että Oitin sv-alkuperää olevat käsittelemättömät vertailutaimien neulasit vaurioituivat jo -4 °C:n lämpötilassa. LP-käsittelyt taimet puolestaan kestivät lähes vaurioitumattomana -7 °C:n altistuksen ja -10 °C:ssakin päätesilmu ja rangat säilyivät vaurioitumatta, mutta osa neulasista vaurioitui. Ero alkuperien välillä oli varsin pieni.

Syyskuun puolivälissä alkuperien välinen ero vertailutaimissa oli suurimmillaan. Jörkin sv-taimet säilyivät liki vaurioitta $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$:n altistuksessa, jossa Oitin taimien neulasista noin puolet paletui. Jörkin LP-taimet kestivät jo $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$:n altistuksen, mutta Oitin LP-taimiin tuli vähäisiä vaurioita tässä lämpötilassa.

Syyskuun lopussa vertailutaimien kestävyys oli lisääntynyt huomattavasti. Ne kestivät lähes vaurioitumatta $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$:n lämpötilan, mutta $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ palellutti etenkin Oitin alkuperän taimia. Molempien alkuperien LP-taimet säilyivät vaurioitta $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$:n lämpötilasta. Lokakuun 21 päivän testissä LP-taimet kestivät jo $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$:n altistuksen, mutta vertailutaimiin tuli pieniä vikoja $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$:n lämpötilassa.

Dalkarby sv-alkuperän (Mellanån kasvatus) ja Oitin sv-alkuperän (Joroisten kasvatus) taimien käyttöalueet olivat lähes samat. Dalkarbyn vertailutaimet olivat syyskuun alussa hieman kestävämpiä ja LP-taimet hieman arempia kuin vastaavat Oitin taimet. Erot olivat kuitenkin varsin pienet, vaikka taimet oli kasvatettu eri tarhoilla.

“2-neulastaimet”

Kesäkuun alussa LP-käsitellyt 2-neulasmänniksi kasvatettujen taimien neulas vaurioituivat syyskuun alussa ja puolivälissä normaaleja yksivuotisia (ei LP-käsiteltyjä) taimia herkemmin pakkasaltistuksissa. Erot pienenevät pakkaskestävyyden lisääntyessä syyskuun loppuun mennessä. Tosin silmujen ja rangan pakkaskestävyys oli 2-neulastaimilla vielä tuolloinkin vertailutaimia hieman heikompi.

Johtopäätelmät

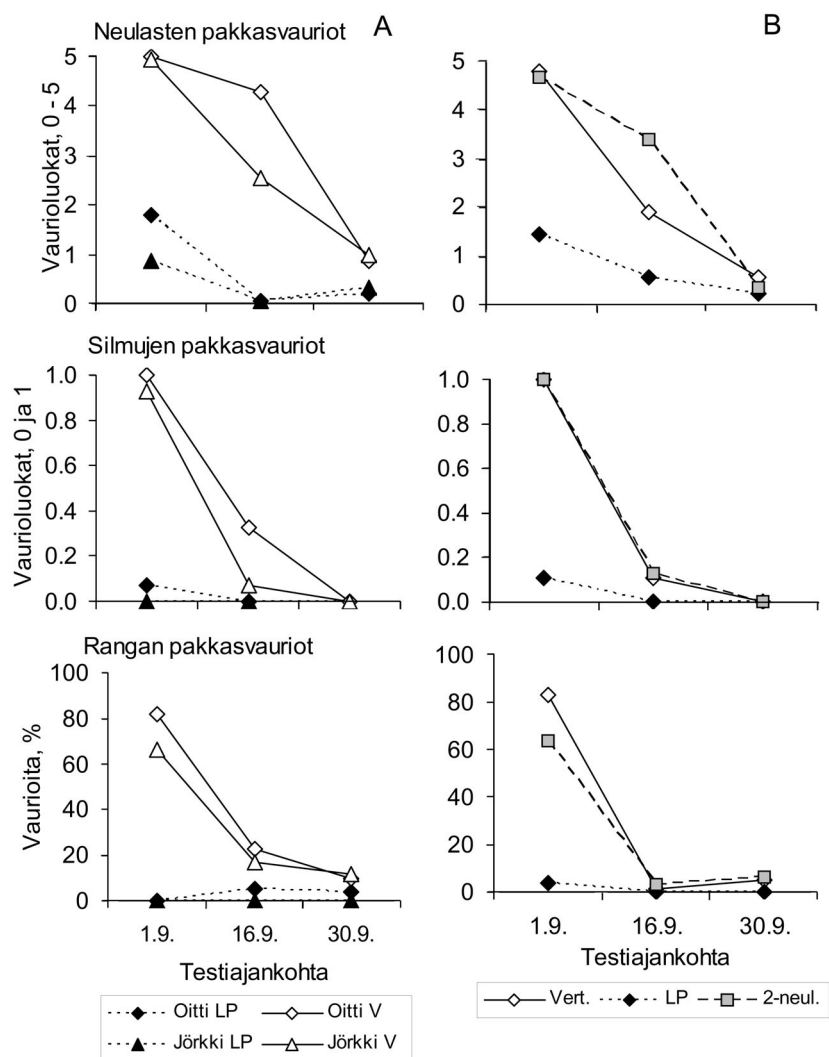
Tulokset tukevat ruotsalaistutkimusten (Aronsson 1975, Rosvall-Åhnebrink 1982, 1990, Dormling 1993)

tuloksia LP-käsittelyn männyntaimien karaistumista edistävästä vaikutuksesta. Vaikka käytetty tutkimusmenetelmän perusteella LP- ja vertailutaimien pakkaskestävyyseroja ei voida laskea asteina, voidaan tuloksista arvioida, että syyskuun puoliväliin saakka kestävyysero oli $4\text{--}7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Syysy 2004 voidaan pitää taimien karaistumisen kannalta varsin suotuisana. Viileitä ($<+5\text{ }^{\circ}\text{C}$) öitä oli useita ennen syyskuun alkua ja ensimmäiset lievät hallat ($-2\text{ }^{\circ}\text{C}$) sautuivat vasta elokuun lopulla ja syys-

kuun puolivälissä. Koska kokeessa ei ollut mahdollisuutta järjestää erilaisia lämpöolosuhteita lyhytpäiväkäsittelyn jälkeen, jäi selvittämättä missä määrin koesykyä lämpimämpi syksy, kuten v. 2002, olisi vaikuttanut LP-käsittelyn tehoon.

Kesäkuun alussa LP-käsiteltyjen 2-neulasmännityjen vertailutaimiakin hitaampi karaistuminen oli merkilepantavaa. Se tosin on ymmärrettävää, koska LP-käsittelyn jälkeinen “toisen vuoden kasvu” alkaa vasta juhannuksen aikoihin, sille jää vähemmän aikaa karaistua kuin käsit-



Kuva 1. Pakkastesteihin altistettujen yksivuotisten männyntaimien neulasten, silmujen ja rankojen pakkasvauriot $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$:n altistuksissa kolmena ajankohtana (1.9., 16.9. ja 30.9.) Joroisten (A) ja Mellanån (B) taimitarhalla kasvatetuissa taimissa. Vaurioluokitus kuvattu tekstissä. Käsitelty (Joroinen - A): Oitti LP=Oitin sv-siemenestä kasvatetut lyhytpäiväkäsitellyt (LP) taimet, Oitti V= vastaavat ilman LP-käsittelyä, Jörkki LP=Jörkin sv-siemenestä kasvatetut LP-taimet, Jörkki V= vastaavat ilman LP-käsittelyä, (Mellanå - B): Vert.=vertailu (ei LP-käsittelyä), LP=lyhytpäiväkäsitelty ja 2-neul.=kesäkuussa kaksoisneulasten kasvattamista varten LP-käsitelty taimet.

telemättömille vertailutaimille. Tämä seikka kannattaa ottaa huomioon niin taimien hallansuojauksessa, pakkasvarastoon viennissä kuin syyssistutuksiin taimia valittaessa.

Kirjallisuus

Aronsson, A. 1975. Influence of photo- and thermoperiod on the initial stages of frost hardening and dehardening of phytotron-grown seedlings of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). *Studia Forestalia Suecica* 128. 20 s.

Dormling, I. 1993. Bud dormancy, frost hardiness, and frost drought in seedlings of *Pinus sylvestris* and *Picea abies*. Teoksessa: Li, P. H. & Christersson L. (toim.) *Ad-*

vances in Plant Cold Hardiness. s. 285-298. Hänninen, H., Zhang, G., Rikala, R., Luoranen, J., Konttinen, K. & Repo, T. 2004. Männyntaimien karaistuminen ja sen ennustaminen. *Taimiuutiset* 2: 10-11.

Konttinen, Luoranen, J. & Rikala, R. 2000. Metsäpuiden taimien kasvun ja karaistumisen hallinta lyhytpäivä- ja valokäsittelyllä. *Metsäntutkimuslaitoksen julkaisu* 774. 65 s.

Mattsson-Turku, G. 2003. Kontrollera tidiga höstplanteringar. *Skogsbruk* 10: 13.

Rosvall-Åhnebrink, G. 1982. Practical application of dormancy induction techniques to greenhouse-grown conifers in Sweden.

Teoksessa: Scarratt, J.B., Glerum, G. & Plexman, C.A. (toim.) *Proceedings of the Canadian containerized tree seedling symposium* September 14-16, 1981. Canadian Forestry Service, Ministry of Natural Resources. Toronto, Ontario. COJFRC Symposium Proceedings O-P-10. s.163-170.

Rosvall-Åhnebrink, G. 1990. Bättre plantkvalitet genom styrning av fotoperiod och temperatur. *Sveriges Lantbruksuniversitet. Skogsakta konferens* 14: 27-34.

Risto Rikala ja Kyösti Konttinen
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen tutkimusasema
Juntintie 154
77600 SUONENJOKI
Risto.Rikala@metla.fi
Kyosti.Konttinen@metla.fi

KUUSEN PAKKASTAIMIEN VÄLIVARASTOINTIKESTÄVYYS

Pekka Helenius, Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen tutkimusasema

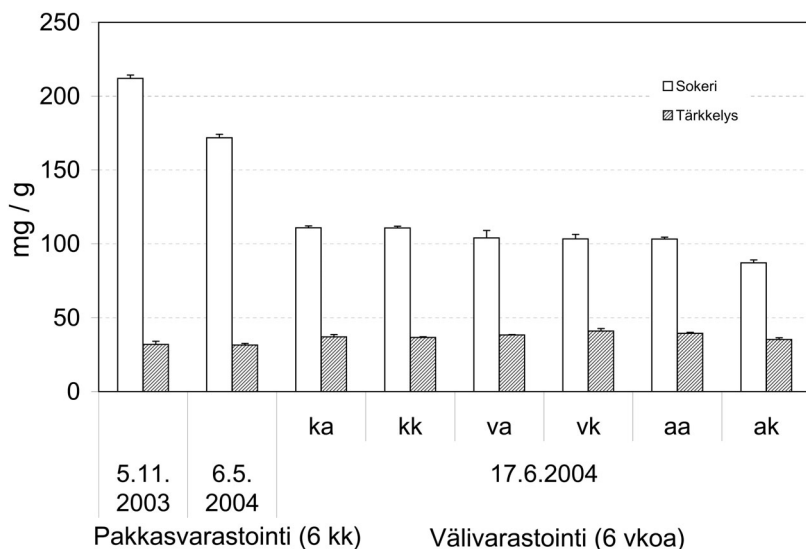
Nykyisten taimihuolto-ohjeiden mukaan pakkasvarastosta sulamaan otettuja taimia ei tulisi pitää 1 - 2 viikkoa kauemmin rei'itetyissä umpilaatikoissa. Syynä tähän on mm. riski taimien ravintovarojen ehtymisestä ja taimien homehtumisesta pimeässä laatikossa. Käytännössä ohjetta tulkitaan kuitenkin varsin joustavasti, koska etenkin suurien taimerien kohdalla laatikoiden avaaminen välivarastossa on työlästä. Taimien unohtuminen keväällä pahvilaatikoihin on joissain tapauksissa ollut jopa suotuisaa laatikon suojattua taimia hallalta. Myös taimien haihdunta ja näin ollen myös kastelutarve ovat rei'itetyissä umpilaatikossa pienempiä kuin taimiarkissa

tai ritiläpohjaisessa laatikossa, joten pakkastaimet ovat saaneet maineen vähän huoltoa vaativina taimina. Sitä, missä määrin maineelle löytyy katetta, selvitettiin Suonenjoella keväällä 2004 tehdyssä pakkastaimien välivarastointikokeessa.

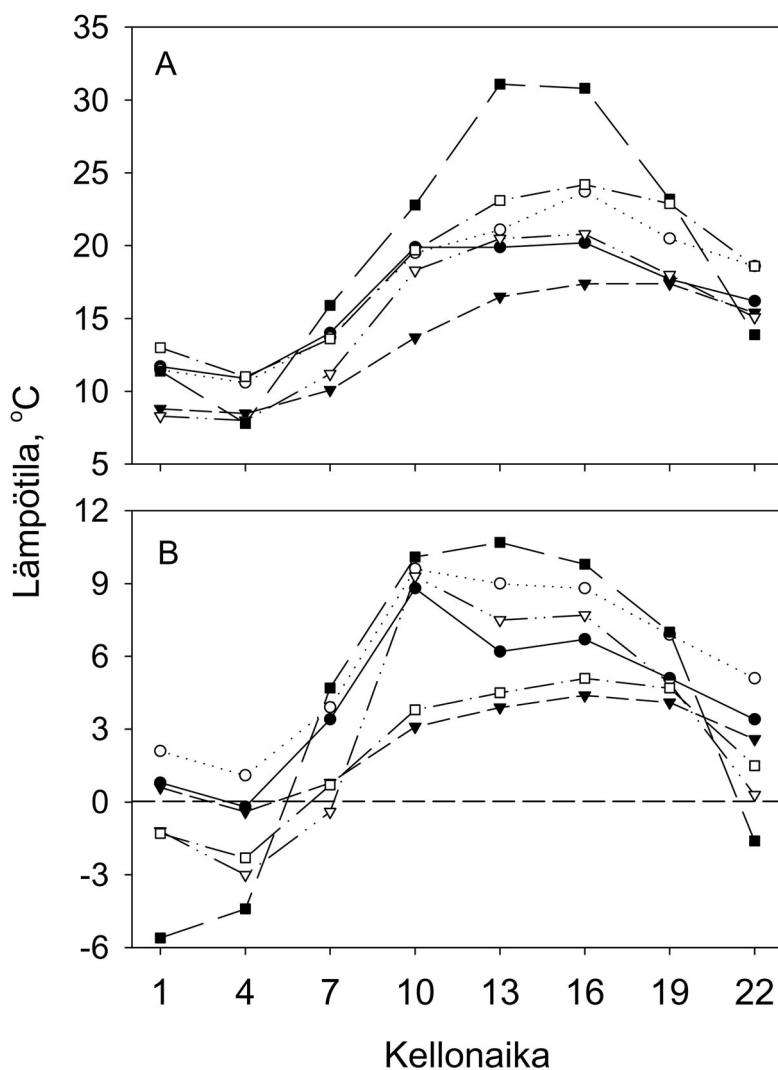
Valoa vai varjoa? Tuuletusta vai ei?

Pahvilaatikossa pakkasvarastoituja kuusen yksivuotiaita paakkutaimia välivarastoitiin kuusi viikkoa (6.5. - 16.6.) neljässä eri paikassa: 1) ulkona olevassa katoksessa varjossa 2) ulkona olevassa katoksessa ilman varjoa, 3) ulkona avoimen taivaan

alla, ja 4) kylmiössä (+10 °C). Pahvilaatikoiden kädensija-aukot olivat välivarastoinnin aikana joko auki tai kiinni. Taimista mitattiin neulasten sokeri ja tärkkelyspitoisuudet ennen välivarastointia ja sen jälkeen. Välivarastoinnin aikana laatikot punnittiin viikoittain ja samalla seurattiin laatikoiden sisälämpötilaa. Välivarastoinnin jälkeen taimet istutettiin hiekalla täytettyihin ruukkuihin ja niitä kasvatettiin taimitarhan ulkokentällä 5 viikkoa säännöllisesti kastellen. Kasvatusjakson jälkeen taimista mitattiin pituuskasvu ja uusien juurten kasvu.



Kuva 1. Neulasten sokeri- ja tärkkelyspitoisuuden muutos kuuden kuukauden pituisen pakkasvarastoinnin ja sitä seuranneen kuuden viikon pituisen välivarastoinnin aikana eri välivarastointipaikoissa: ka = kylmiössä aukot auki, kk = kylmiössä aukot kiinni, va = varjossa aukot auki, vk = varjossa aukot kiinni, aa = auringossa aukot auki ja ak = auringossa aukot kiinni.



Kuva 2. Lämpötila pahvilaatikon sisällä eri välivarastointipaikoissa, sekä maan pinnalla että 2 m korkeudessa A) hellepäivänä (8. toukokuuta 2004) ja B) hallayönä ja sitä seuraavana päivänä (12. toukokuuta 2004).

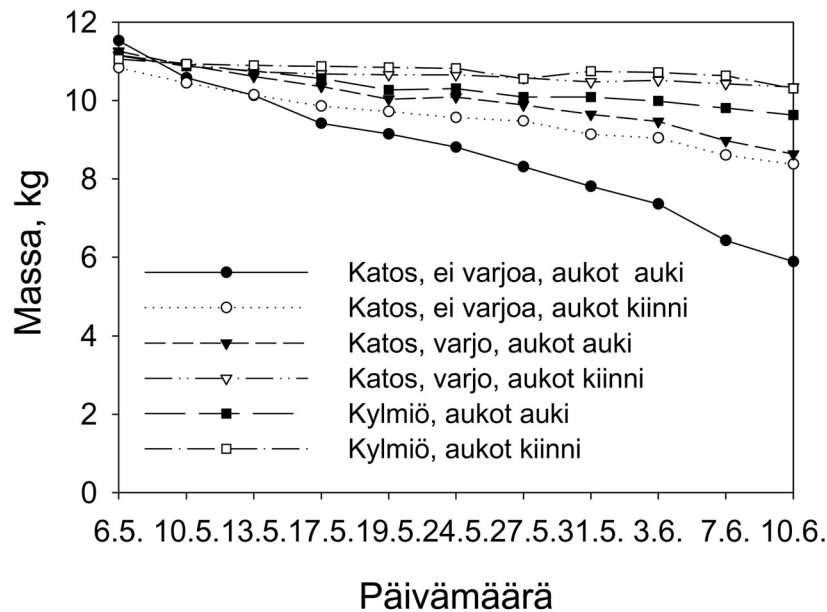
Sokereiden kulutus kiihtyy välivarastossa

Taimien pakkasvarastointi lokakuun lopusta toukokuun alkuun -4°C :ssa pienensi neulasten sokeripitoisuutta 19 %, mutta ei sitä vastoin vaikuttanut neulasten tärkkelyspitoisuuteen (kuva 1). Pakkasvarastointia seuranneen kuuden viikon välivarastoinnin aikana neulasten sokeripitoisuus laski kaikissa käsittelyissä yli 30 %. Eniten sokeripitoisuus laski ilman varjoa pahvilaatikon kädensija-aukot kiinni välivarastoiduilla taimilla ($\sim 50\%$). Neulasten tärkkelyspitoisuus puolestaan kasvoi välivarastoinnin aikana kaikissa käsittelyissä, mikä selittyy sillä, että osa sokerista muuttui välivarastoinnin aikana tärkkelykseksi.

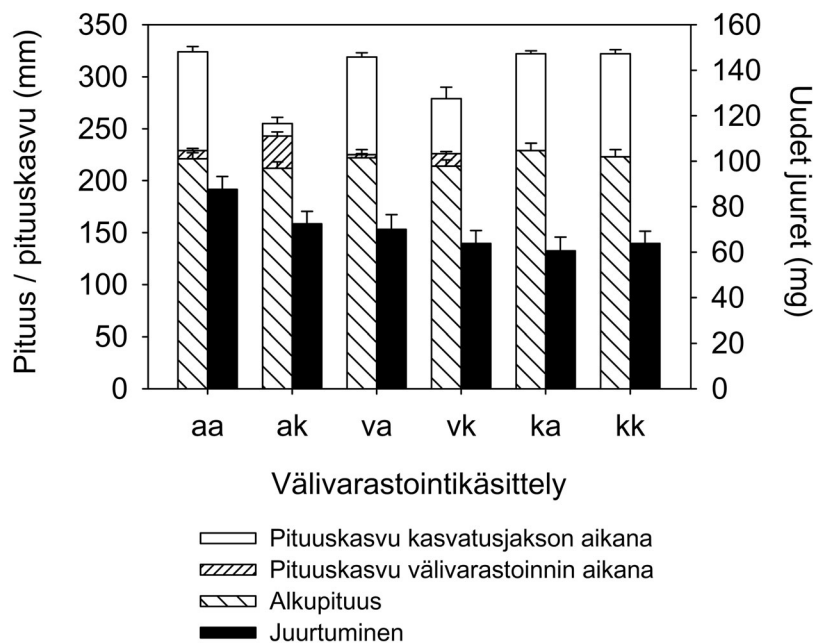
Pahvilaatikko tasaa lämpötilavaihtelua

Toukokuun 12. päivänä lämpötila oli maanpinnassa alimmillaan $-5,6^{\circ}\text{C}$ kello yhden aikaan yöllä. Samana yönä avoimen taivaan alla kädensija-aukot auki olevan laatikon sisällä lämpötila oli alimmillaan -3°C kello neljän aikaan aamulla (kuva 2). Taimien lepotila ei kuitenkaan ollut ehtinyt purkautua vielä niin pitkälle, että ne olisivat vaurioituneet tässä lämpötilassa. Katoksen alla olevissa laatikoissa lämpötila pysytteli koko yön nollan tuntumassa. Helteisenä päivänä, jolloin lämpötila maan pinnalla oli yli 30°C , lämpimintä oli katoksessa ilman varjoa kädensija-aukot kiinni olevassa laatikossa $23,7^{\circ}\text{C}$. Tähän verrattuna pelkästään kädensija-aukkojen pitäminen avattuina laski laatikon sisälämpötilaa $3,5^{\circ}\text{C}$ ja laatikoiden pitäminen varjossa kädensija-aukot avattuina kaiken kaikkiaan $6,3^{\circ}\text{C}$ (kuva 2).

—●— Katos / ei varjoa / aukot auki
○..... Katos / ei varjoa / aukot kiinni
 - - - - -▼- - - - - Katos / varjo / aukot auki
 - · - · - · - - - - - Ei katosta / ei varjoa / aukot auki
 —■— Ilma (maan pinta)
□..... Ilma (2 m)



Kuva 3. Taimilaatikoiden massan muutos välivarastoinnin aikana eri välivarastointipaikoissa kädensija-aukot auki tai kiinni.



Kuva 4. Taimien pituuskasvu välivarastoinnin ja sitä seuranneen kasvatusjakson aikana sekä kasvatusjakson aikana paakusta ulos kasvaneiden uusien juurien määrä eri käsittelyissä. Käsittelyjen selitteet samat kuin kuvassa 1.

Taimien haihdunnassa eroja

Laatikoiden massa pieneni, eli taimista ja paakuista haihtui vettä välivarastoinnin aikana melko hitaasti lukuun ottamatta ilman varjostusta kädensija-aukot auki pidettyjä laatikoita (kuva 3). Tässä käsittelyssä yksittäisen paakun kosteus oli välivarastoinnin jälkeen noin 13 %, mikä

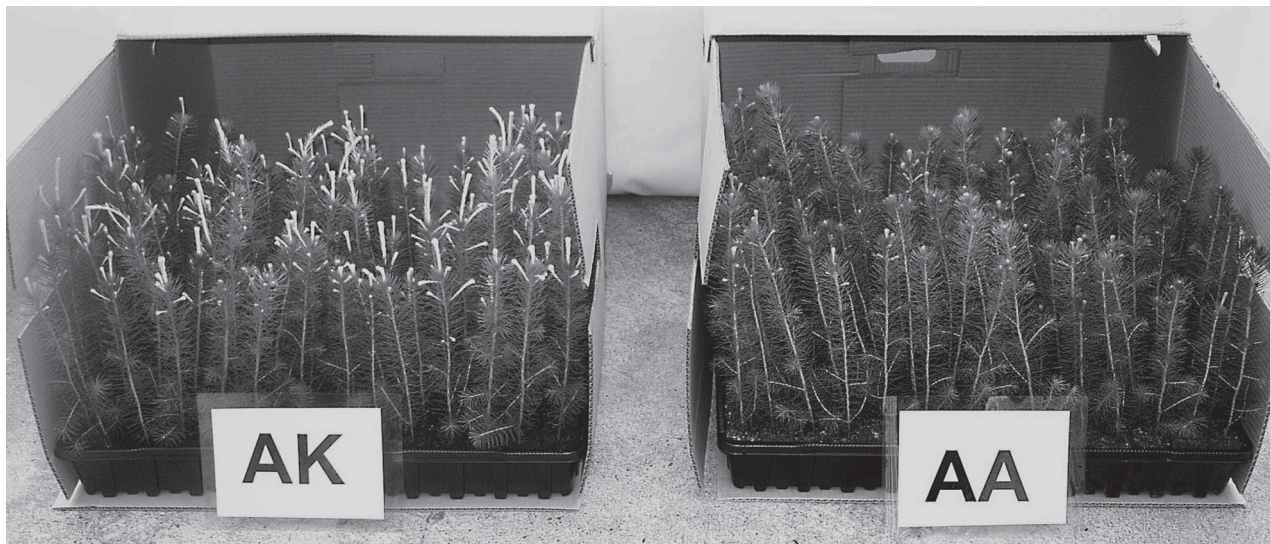
on jo reilusti alle kasvualustan opti-
mikosteuden ja aiheuttaa taimille
kuivuusrasituksen. Sitä vastoin
muissa käsittelyissä paakut olivat
välivarastoinnin jälkeen vielä sel-
västi märkiä. Kädensija-aukot avat-
tuina pidetyistä laatikoista haihtui
varjossa 1,8 litraa enemmän ja ilman
varjoa välivarastoidtaessa yli 3 litraa
enemmän vettä kuin aukot kiinni
pidetyistä laatikoista. Välivarastoin-

nin aikaista kastelutarvetta arvioita-
essa on kuitenkin otettava huomioon
se, että tässä kokeessa paakut kas-
teltiin upostuskasteluna tippuvan
märiksi syksyllä ennen pakkasvaras-
tointia. Esimerkiksi vähäsateisena
syksynä paakut saattavat olla jo pak-
kasvarastoon vietäessä kuivia.

Lämpötila ratkaisee

Välivarastoinnin aikana eniten pi-
tuutta kasvoivat ilman varjostusta
kädensija-aukot kiinni pidetyissä
laatikoissa olleet taimet (kuva 4),
mikä ilmeisesti johtuu näiden laati-
koiden korkeammasta sisälämpöti-
lasta päivällä. Viileän kevään takia
näille taimille kertynyt lämpösuum-
ma ei sen sijaan eronnut kylmiössä
pidettyjen ja välivarastoinnin aika-
na pituuskasvuun aloittamattomi-
en taimien lämpösuummakertymästä.
Eniten pituutta välivarastoinnin
aikana kasvaneiden taimien uudet
versot olivat lähes valkoisia (kuva
5) ja suurin osa niistä kuivui istu-
tuksen jälkeen. Tämän takia ei
myöskään voida varmasti sanoa, oli-
siko neulasten alhainen sokeripitoi-
suus tässä käsittelyssä vaikuttanut
istutuksen jälkeiseen pituuskasvuun.
Todennäköisesti kuitenkin ei, kos-
ka ero neulasten sokeripitoisuudes-
sa muihin käsittelyihin verrattuna oli
melko pieni (kuva 1). Ulkona käden-
sija-aukot auki olevissa laatikoissa
välivarastoidut taimet kasvoivat yhtä
paljon pituutta kuin kylmiössä väli-
varastoidut taimet.

Taimet eivät kasvattaneet uusia juu-
ria pimeässä välivarastoinnin aika-
na, mikä viittaa siihen että juurten
kasvu vaatii käynnissä olevan yh-
teyttämisen tuottamia ravintoainei-
ta. Kasvatusjakson aikana eniten
uusia juuria kasvattivat ilman var-
jostusta kädensija-aukot auki pide-
tyissä laatikoissa olleet taimet (kuva
4). Kaiken kaikkiaan taimet kasvat-
tivat runsaasti uusia juuria käsitte-
lystä riippumatta, mihin osaltaan
vaikuttanevat juurtumiselle suotui-
sat olosuhteet, ennen kaikkea run-



Kuvaaja: Pekka Helenius

Kuva 5. Taimet kuuden viikon välivarastoinnin jälkeen. Vasemmalla olevat taimet on välivarastoitu ilman varjostusta pahvilaatikon kädensija-aukot kiinni (AK) ja oikealla olevat taimet (AA) kädensija-aukot auki.

saista sateista ja kastelusta johtuva hiekan korkea vesipitoisuus kasvatustajaksen aikana.

Taimet eivät myöskään olleet hometessa kuuden viikon välivarastoinnin jälkeen, vaikkei niitä ruiskutettu hometta vastaan syksyllä ennen pakkasvarastointia. Homeriskiä saattoi osaltaan pienentää se, että taimien versot olivat pintakuivia pakkasvarastoon viettäessä.

Tämän tutkimuksen mukaan pakkasvarastoituja taimia voi välivarastoida pahvilaatikossa varjoisassa

paikassa jonkin verran nykyistä suositusta kauemmin edellyttäen, että laatikon kädensija-aukot ovat auki. Vaikka laatikko jo sinällään tasaa lämpötilavaihtelua, paras hallausu- ja saadaan välivarastoimalla laatikot esimerkiksi verhopuuston tai muun katoksen alla. Epävarmuutta tulosten yleistettävyyteen aiheuttaa se, että sää välivarastoinnin aikana oli tavallista viileämpi. Onkin todennäköistä, että lämpimämpänä keväänä ja alkukesänä pitkän välivarastoinnin vaikutus taimiin olisi haitallisempi kuin tässä tutkimuksessa. Välivarastoinnin aikaisen rasituksen

vaikutus taimien kasvuun korostuu myös epäedullisemmissä istutusolosuhteissa. Lopuksi on muistettava, että mitä kauemmin ja mitä korkeammassa lämpötilassa taimia välivarastoidaan pimeässä laatikossa, sitä vähemmän ravintovaroja sillä on käytettävissä kasvuun istutuksen jälkeen.

Pekka Helenius
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen tutkimusasema
Juntintie 154
77600 SUONENJOKI
Pekka.Helenius@metla.fi

METSÄTAIMIJÄTTEEN KOMPOSTOINTI JA KOMPOSTITUOTTEEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET

Anna-Maria Veijalainen, Marja-Liisa Juntunen, Arja Lilja, Leo Tervo ja Juha Heiskanen
Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen tutkimusasema ja Vantaan tutkimuskeskus

Metsätaimiharjoille vuonna 1996 tehdyn kyselyn perusteella taimitarhoilla muodostui noin 50 m³ biojätettä vuosittain, joskin vaihtelu tai-

mitarhojen ja vuosien välillä oli suurta. Biojätettä käsiteltiin vaihtelevasti ja harvan taimitarhan kohdalla voitiin puhua aktiivisesta kom-

postoinnista. Taimitarhoilla syntyvän biojätteen määrä on vähentynyt 2000-luvulla, kun tuotannon painopiste on siirtynyt yhä enemmän pal-

jasjuurituotannosta paakkutaimien kasvatukseen. Uusi jätelaki (1072/1993) ja ympäristönsuojelulaki (86/2000) asetuksineen vaikuttavat osaltaan metsätaimien jätteenhuollon toteutukseen. Keskeinen jo 1990-luvulla nähtävissä ollut muutos on kaatopaikkojen väheneminen ja niiden muuttuminen monipuolisiksi jäteasemiksi, jotka vastaanottavat vain erilliskerättyä biojätettä. Metsätaimienhoitokannan on siten tarvetta ratkaisulle, jolla biojätteet voidaan käsitellä kustannustehokkaasti oman taimienhoitoalueella.

Kompostointi osaksi jätehuoltoa

1990-luvun puolivälin tietämyksen valossa aumakompostointi vaikutti menetelmältä, joka soveltuu hyvin metsätaimienhoitokannan käsittelyyn. Jos kompostointi tehdään taimienhoitokannalla, jätettä ei tarvitse kuljettaa toisaalle ja käsittelystä syntyvä materiaali voitaneen hyödyntää taimienhoitokannalla. Taimienhoitoalueella on yleensä tilaa metsätaimienhoitokannan aumakompos-

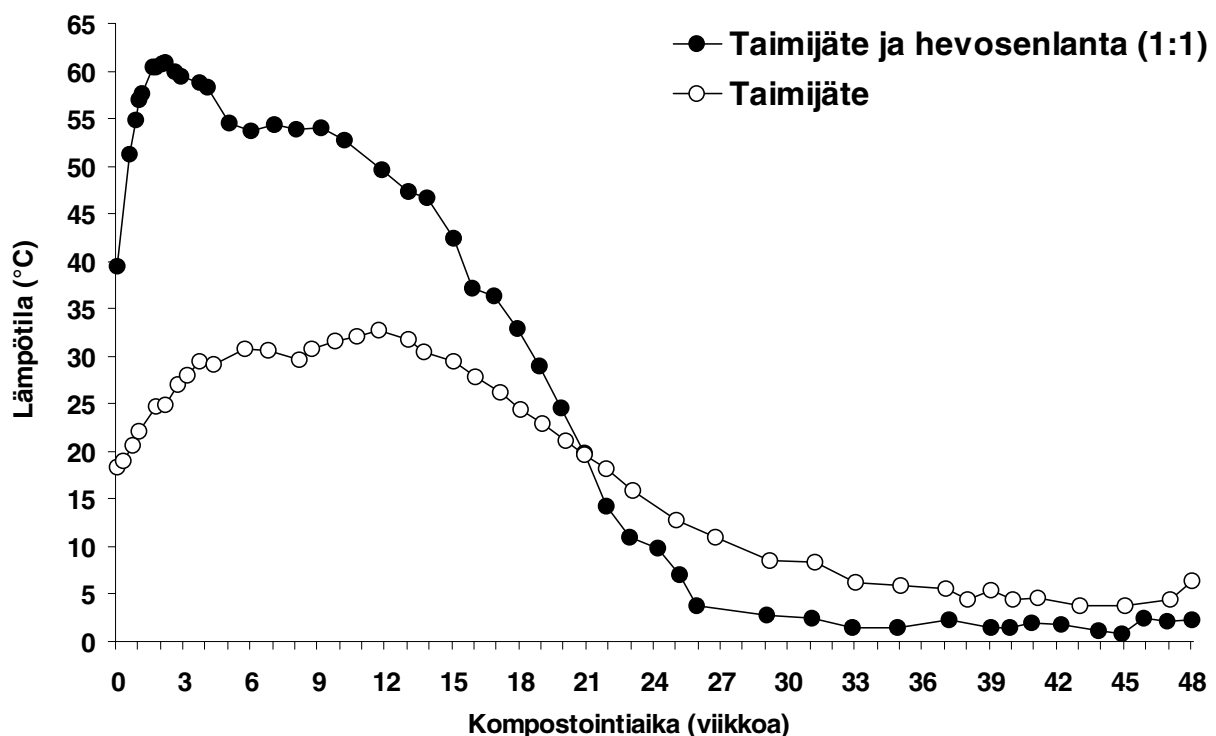
tointiin esimerkiksi paljasjuurituotannosta vapautuneilla kentillä sekä konekalustoa auman hoitotoimenpiteisiin.

Metsäntutkimuslaitoksen Suonenjoen taimienhoitokannalla on vuodesta 1998 lähtien tutkittu metsätaimienhoitoalueella tyypillisen biojätteen aumakompostointia ja kompostituotteen käyttöä taimikasvatuksessa. Tutkimusta on tehty Metsäntutkimuslaitoksen, Metsämiesten Säätiön ja Suomen Luonnonvarain Tutkimussäätiön rahoituksella.

Kompostointiprosessi ja kompostituotteen käyttö keskeisinä tutkimuskohteina

Vuosina 1998 - 2000 perustettiin yksi noin 50 m³ auma vuosittain, kun taas vuosina 2001- 2002 kaksi 30 - 50 m³ aumaa vuosittain. Kompostointiprosessia tutkittiin aumojen lisäksi 300 litran pienkomposteissa. Kompostoitava taimijäte koostui koivun, kuusen ja männyn paakku-

taimista, 4-vuotiaista kuusen paljasjuuritaimita, suuremmista koristepuun taimista sekä rikkakasveista, ruohonleikkujätteestä ja maahan varisseista lehdistä. Tutkimuksessa selvitettiin myös kompostoinnin vaikutusta taimienhoitoalueella yleisesti esiintyviin patogeeneihin, kuten juurilahotautia aiheuttavaan *Rhizoctonia*-sieneen. Lisäksi selvitettiin, liittyykö metsätaimienhoitokannan aumakompostointiin vesien pilaantumisaaraa, koska osa taimienhoitoalueista sijaitsee pohjavesialueella ja/tai vesistöjen läheisyydessä. Vesien pilaantumisaaraa selvittämiseksi Suonenjoen taimienhoitoalueelle rakennettiin kesällä 1999 asfalttipäällysteinen kompostointikenttä, jonka kallistusten avulla aumoista suodattuneet vedet kerättiin betonirengaskaivoihin analysointia varten. Kompostituotteen soveltuvuutta taimikasvatukseen tutkittiin sekä kuusen paljasjuuri- että paakkutaimilla.



Kuva 1. Lämpötila taimijäteaumassa (v. 2001) ja taimijäteaumassa, johon oli lisätty puolet tilavuudesta hevosenlantaa (v. 2002).

Metsätaimitarhojen biojäte on vaikeasti hajoavaa

Metsätaimijätteen hiilityppi-suhde (C:N-suhde) on yleensä korkea, jolloin materiaalissa on vähän typpeä suhteessa hiilen määrään. Lisäksi taimijätteen fosforipitoisuus on pieni. Puupitoiselle materiaalille ja turpeelle on myös ominaista, että materiaali on vaikeasti hajoavaa. Hajottajien energianlähteenä toimivat hiiliyhdisteet ovat selluloosana ja ligniininä ja ravinteena tarvittavat typpiyhdisteet rakenneproteiinina eli keratiinina. Hiilityppi-suhteen alentamiseksi ja kompostoinnin edistämiseksi taimijätteeseen lisättiin eri vuosina turve- ja kutterikuivitettua hevosenlantaä sekä urealannoitetta. Näistä typpilähteistä hevosenlanta, joka typen lisäksi tuo prosessiin fosforia sekä hajotustoimintaa edistäviä hyödyllisiä mikrobeja, osoittautui parhaaksi lisäaineeksi. Kompostoituminen oli tehokkainta vuonna 2002 tehdyssä aumassa, johon lisättiin puolet kokonaistilavuudesta hevosenlantaä ja jota ilmastettiin koneellisesti puhallusilmalla. Tässä aumassa lämpötila kohosi yli 50 °C usean viikon ajaksi (kuva 1). Suositus kasvijätekomposteille on, että lämpötila on vähintään 55 °C kahden viikon ajan, jotta kasvutaudinaiheuttajat ja rikkakasvin siemenet ja juuret tuhoutuvat.

Aumoista suodattuvat vesimäärät pieniä

Vuosina 1999 - 2001 aumoista suodattui ensimmäisen vuoden aikana 700 - 1400 litraa vettä, mikä on auman pohjapinta-alaa kohti laskettuna 12 - 27 litraa vettä/m². Vuoden 2002 aumoista, joihin lisättiin puolet tilavuudesta hevosenlantaä, suodattui vettä vielä vähemmän; ei-ilmastetusta aumasta 81 litraa/vuodessa ja koneellisesti ilmastetusta aumasta 475 l/v. Vähentyneitä vesimääriä selittää aumojen kattaminen ja pienempi tilavuus. Suodattuneen veden määrässä oli joka vuosi ha-

vaittavissa kaksi huippua, jotka ajoittuivat aumojen jäähtymiseen loka-joulukuussa sekä lumen sulamiseen keväällä.

Aumoista huuhtoutui ensimmäisenä vuonna 12 - 123 g typpeä. Poikkeuksen teki vuoden 2000 auma, johon lisättiin urealannoitetta 70 kg (= 35 kg typpeä ureamuodossa). Tästä aumasta huuhtoutui 407 g typpeä. Hevosenlanta toi aumoihin fosforia, mikä luonnollisesti lisäsi fosforin huuhtoutumista. Suurin fosforihuuhtoutuma, 90 g, kertyi vuoden 2001 hevosenlantalisyksen saaneesta aumasta. Saman vuoden pelkässä taimijäteaumassa huuhtoutuma oli vain 30 g. Määrät tuntuvat pieniltä, mutta jos ne muunnetaan aumojen pohjapinta-alan perusteella yksikköön kg/ha, huuhtoutui typpeä 3,4 - 75,4 kg/ha ja fosforia 0,8 - 16,7 kg/ha. Nämä määrät ovat korkeita verrattuna maataloudessa pelloilta huuhtoutuvien ravinteiden määriin. Tässä yhteydessä on kuitenkin muistettava, että metsätaimijätteen aumakompostoinnissa on kysymys pienistä pinta-aloista ja pistekuormituksesta.

Kompostituotteen kasvualustakäyttöön liittyy ongelmia

Kesällä 2002 tehdyssä paakkutaimien kasvatuskokeessa kuusen siemenet itivät huomattavasti paremmin pelkässä kompostituotteesta kuin turpeesta. Taimien kuolleisuus oli myös suurempi pelkässä kompostissa kuin turpeesta ensimmäisen kasvukauden aikana. Sen sijaan komposti-turve-seoksissa (25 tai 50 % tilavuudesta kompostia) kuusen siementen itävyys ja taimien kuolleisuus oli samaa luokkaa kuin turvekasvualustassa.

Tässä tutkimuksessa käytetty kompostituote oli peräisin neljä vuotta kompostoidusta pelkäästä taimijäteaumasta, jonka lämpötila ei kohonnut suositusten mukaisesti 55

asteeseen kahden viikon ajaksi. Ongelmana olivat myös rikkakasvit, joita jouduttiin kitkemään taimikasvatuksen aikana. Kasvatuskokeen tulokset antavat kuitenkin viitteitä siitä, että huolellisesti kompostoitunut, hygienisoituneen kompostituotteen käyttö osana kasvualustaa voi olla mahdollista, joskin lisätutkimuksia tarvitaan mm. optimaalisen kastelun ja lannoituksen löytämiseksi.

Suosituksia taimijätteen käsittelystä

Taimitarhahygienian ja taimitarhan yrityskuvan kannalta biojätteen käsittelystä on löydettävä jokaiselle tarhalle yksilöllinen ja toimiva ratkaisu. Yksi ratkaisu voi olla jätteen luovuttaminen muualle kompostoitavaksi tai poltettavaksi, jos taimitarhan läheltä löytyy sopiva yrittäjä tai jäteasema. Taimijäte on poltettava hallitusti laitoksessa, jossa poltossa syntyvät savukaasut puhdistetaan, koska jäte voi sisältää torjunta-aineilla käsiteltyä materiaalia. Jos taimitarhan läheisyydessä ei ole sopivaa biojätteen hyödyntäjää tai käsittelypaikkaa, lienee kustannus- edullisin ratkaisu käsitellä biojätteet taimitarhalla. Biojätteen kompostointimenetelmät kehittyvät koko ajan, joten erilaiset laitteistotkin saattavat lähitulevaisuudessa kilpaila taimijätteen aumauksen kanssa, etenkin jos taimitarhan jätemäärä on vähäinen. Biojätteen hallittu aumakompostointi lienee kuitenkin vielä edullisin ratkaisu.

On hyvä muistaa, että kompostointi on biologinen prosessi, joten hyvään lopputulokseen pääseminen vaatii asiaan paneutumista. Tärkeää on myös tiedostaa kompostointiin liittyvät riskit, kuten vesien pilaantumisvaara sekä kasvitautilien ja rikkakasvien leviäminen, mikäli kompostointi ei ole hallittua. Aumausalueen vettä läpäisemättömät pohjarakenteet ja suotoveden keräys on suositeltavaa, jos aumaan lisätään ravin-

AKTIIVINEN KOMPOSTOINTI RAVINNELISÄYKSELLÄ

Investoinnit ja työpanos:

- Vettä läpäisemätön pohjarakenne ja suotovesien kierrätys
- Seosaineet: Ravinteiden ja helposti hajoavan orgaanisen aineen lisäys (lanta / lannoitteet / vihreät kasvinosat)
- Auman kääntäminen ensimmäisenä kesänä 2 viikon välein
- Taimijätteen mahdollinen haketus (sopivan laitteen löytäminen voi olla ongelmallista)
- Auman peittäminen katekankaalla kuumen vaiheen aikana ensimmäisenä kesänä ja muovilla lämpötilan laskettua

Edut:

- Pohja- ja pintaveden pilaantumisen estäminen
- Rikkakasvit ja kasvitautien aiheuttajat tuhoutuvat (lämpötila +55 °C ja käännöt 2 vk välein, jotta koko materiaali hygienisoituu)
- Kompostituotteen tasalaatuisempaa, jolloin enemmän käyttökohteita
- Kompostoitumisaika 1 – 3 vuotta

KOMPOSTOINTI ILMAN RAVINNELISÄYSTÄ

Investoinnit ja työpanos:

- Tiivis maapohja riittävä pohjarakenteeksi
- Ei seosaineen hankintaa
- Auman kääntäminen vähintään keväisin

Huomioitavaa:

- Käyttökohde maanparannusaineena ja viheralueilla
- Kompostituotteen käyttöön liittyy kasvitautien ja rikkakasvien leviämiskesk
- Tuote ei ole tasalaatuista; seulonta voi olla tarpeen
- Kompostoitumisaika 2 – 4 vuotta

nepitoista materiaalia. Aumoista suodattava ravinnepitoinen vesi voi aiheuttaa vaaraa pinta- ja pohjavesien laadulle pistemäisenä kuormituslähteenä, jos biojätettä aumataan vuodesta toiseen samalla paikalla. Varsinkin talvella ja keväällä maan ollessa roudassa, aumoista suodattava vesi voi löytää reitin alempiin maakerroksiin ja sitä kautta pohjaveteen tai pintavaluntana lähellä oleviin vesistöihin. Aumoista suodattuneen veden määrä on vähäinen, alle 1,5 m³ vuodessa, joten sen keräys ja kierrätys esimerkiksi aumojen kasteluvedeksi on mahdollista. Vesimäärää voitaneen vielä vähentää kattamalla aumausalue tai peittämällä aumat niiden lämpötilan laskettua, jolloin sadevesi ja lumi eivät lisää aumoista suodattuvan veden määrää.

Kompostoinnista ilmoitettava kunnan ympäristöviranomaiselle

Viime vuosina tekemiemme tutkimusten perusteella metsätaimijätettä voidaan kompostoida kahdella tapaa: aktiivisesti ravinnelisäyksellä tai ilman ravinnelisäystä tapahtuvala prosessilla. Kompostointiperiaatetta valittaessa kannattaa huomioida seuraavat asiat:

Kompostin perustamisesta tulee ilmoittaa kunnan ympäristöviranomaisille. Heiltä saa ohjeita siitä, mitä kompostoinnin yhteydessä on huomioitava (esim. vesiensuojelu) juuri kyseisellä alueella. Jos kompostituotetta aikoo myydä tai luovuttaa vastikkeetta taimitarhan ulkopuolelle, niin on oltava yhteydes-

sä Kasvintuotannon tarkastuskeskukseen (KTTK), joka neuvoo ja ohjeistaa kompostituotteen myyntiin liittyvissä asioissa. Vaikka kompostituotteen käyttö taimitarhalla osana kasvualustaa ei ole vielä realistista, niin kompostituotteelle löytyy myös muita käyttökohteita esimerkiksi viheralueilla tai maisemoinnissa.

Aiheesta enemmän:

Veijalainen, A.-M., Juntunen, M.-L., Vääntinen, K. & Heinonen-Tanski, H. 1999. Metsätaimitarhojen jätehuolto – ohjeita jätehuoltojärjestelyjen kehittämiseksi. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 738. 59 s.

Veijalainen, A.-M., Juntunen, M.-L., Lilja, A. & Tervo, L. 2001. Metsätaimiharhalla muodostunutta biojätettä kompostoidaan aumoissa Suonenjoella. Taimiuutiset 3: 7-9.

Veijalainen, A.-M., Juntunen, M.-L., Lilja, A. & Tervo, L. 2002. Taimijätekompostien ravinnehuutoumat ja vesiensuojelu. Taimiuutiset 2: 18-20.

Veijalainen, A.-M., Juntunen, M.-L., Lilja, A., Tervo, L. & Heikkinen,

K. 2002. Taimitarhajätteen kompostointi. Julkaisussa: Poteri, M. (toim.). Taimitarhatutkimuksen vuosikirja 2002. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 873: 89-98.

Veijalainen, A.-M., Lilja, A. & Juntunen, M.-L. 2004. Patogeenien säilyminen kompostoinnin aikana. Taimiuutiset 3: 9-11.

Veijalainen, A.-M., Lilja, A., Juntunen, M.-L., Heiskanen, J. & Tervo, L. 2004. Kompostoitu taimijäte osana kuusen paakkutaimien

kasvualustaa. Taimiuutiset 3: 6-8.

Anna-Maria.Veijalainen@metla.fi
Marja-Liisa.Juntunen@metla.fi
Leo.Tervo@metla.fi
Juha.Heiskanen@metla.fi
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen tutkimusasema
Juntintie 154
77600 SUONENJOKI

Arja.Lilja@metla.fi
Metsäntutkimuslaitos
Vantaan tutkimuskeskus
PL 18, 01301 VANTAA

TULOKSIA TUUKKIMIEHENTÄIN TORJUNNASTA IMIDAKLOPRIDI- VALMISTEILLA

Heli Viiri, Metsäntutkimuslaitos, Joensuun tutkimuskeskus

Tukkimiehentäin torjunta-ainevalikoima on supistunut permetriinin jäätyä pois markkinoilta. Tällä hetkellä tukkimiehentäin torjuntaan ovat hyväksytyinä valmisteet Decis 25 EC, jonka tehoaineena on deltametriini, Karate Zeon, jonka tehoaineena on lambda-syhalotriini (100 g/l) sekä Merit Forest tehoaineena imidaklopridi (700 g/kg). Vuosina 2003–2004 Suonenjoella on testattu uusia imidaklopridi-valmisteita tukkimiehentäitä vastaan Kasvin-tuotannon tarkastuskeskuksen lausuntopyynnön mukaisesti.

Kokeita maastossa ja laboratoriossa

Torjunta-ainetestausta varten perustettiin vuonna 2003 maastokoe 1-vuotiailla kuusen (PL81) paakkutaimilla. Taimet käsiteltiin torjunta-aineilla upottamalla 26.5.2003. Käsitelyhetkellä taimien silmu ei ollut

vielä puhjennut. Torjunta-ainekäsittelyinä kokeessa mukana olivat:

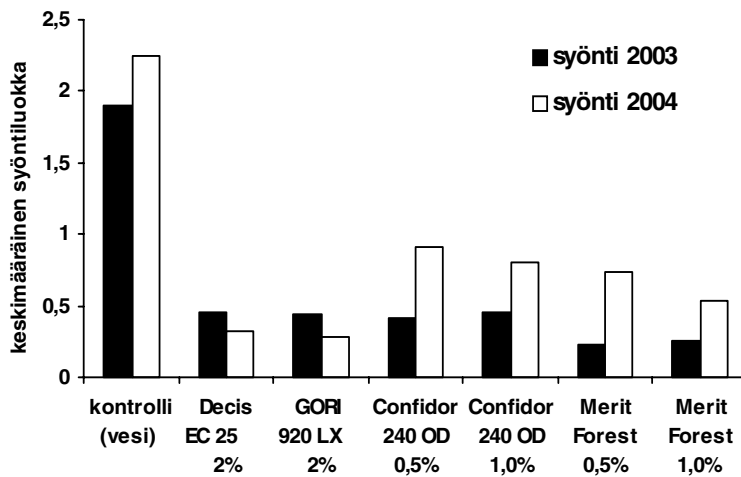
- Confidor 240 OD (imidaklopridi 240 g/l) pitoisuudet 0,5% ja 1%
- Merit Forest (imidaklopridi 700 g/kg) pitoisuudet 0,5% ja 1%
- Decis EC 25 (deltametriini 25 g/l) 2%
- GORI 920 LX (permetriini 250 g/l) 2%
- vesikontrolli

Taimet istutettiin parin päivän kuluessa torjunta-ainekäsittelystä Piisalanmäelle Suonenjoella. Kaikkiaan 1400 taimea istutettiin muokkaamattomaan maahan neljään eri lohkokoon. Kuhunkin lohkokoon istutettiin kustakin käsittelystä 50 taimea ennalta arvottuihin riveihin. Uudistusalan puusto oli hakattu samana keväänä.

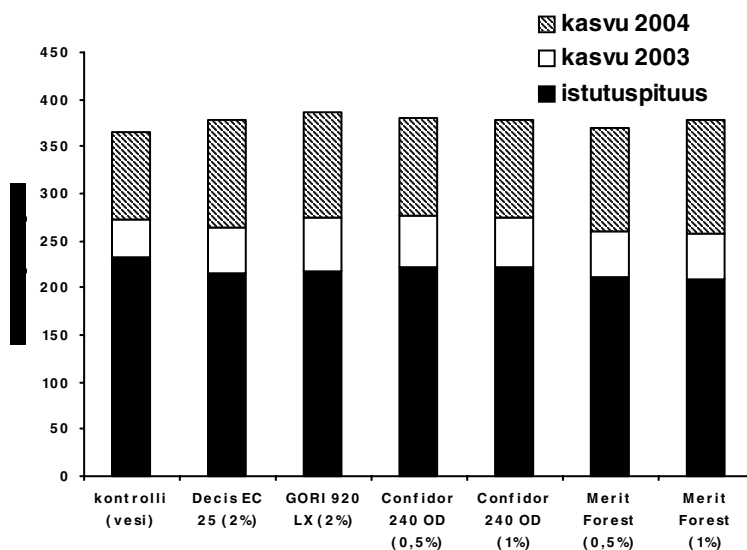
Taimien pituus, kunto ja tukkimiehentäin syöntiluokitus arvioitiin

syyskuun lopussa 2003 ja 2004. Taimien kuntoluokituksessa käytettiin torjunta-aineiden testauksessa käytettävää luokitusta: 0 = ei syöntiä, 1 = 1 pinnallinen laikku tai alle 25% taimen ympäryksestä syöty, 2 = 25-50% ympäryksestä syöty, 3 = yli 50% ympäryksestä syöty ja 4 = taimi syöty kokonaan. Kuvassa 1 on esitetty syöntivioitusten keskiarvo, joka on laskettu edellä mainitun luokittelun mukaisesti. Ensimmäisenä käsittelyn jälkeisenä kesänä molemmat testatut imidaklopridi-valmisteet estivät tukkimiehentäin syöntivioituksia yhtä tehokkaasti kuin verrannevalmisteet. Sen sijaan toisena kesänä imidaklopridi-valmisteilla käsiteltyjä taimia tukkimiehentäit vioittivat hieman enemmän kuin verrannevalmisteilla käsiteltyjä taimia.

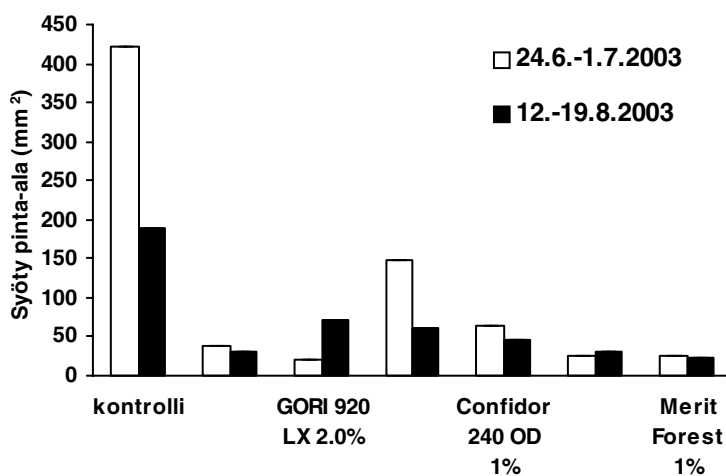
Koko kokeen keskimääräinen taimikuolleisuus oli kahden kesän jälkeen 10%. Suurin osa kuolleista taimista



Kuva 1. Taimien syöntivioitusluokituksen keskiarvo. Lähtötilanne ennen tukkimiehentäin aiheuttamaa kuolleisuutta; 200 taimia per käsittely.



Kuva 2. Taimien alkupituus, kasvu ensimmäisen kesän (2003) ja toisen kesän (2004) jälkeen. Lähtötilanne ennen tukkimiehentäin aiheuttamaa kuolleisuutta; 200 taimia per käsittely.



Kuva 3. Kuusen paakkutaimien kelpaavuus tukkimiehentäille 7 vuorokauden mittaisessa syöttökokeessa. Kesäkuussa tehdyssä syöttökokeessa taimet olivat olleet torjunta-ainekäsittelyjen jälkeen istutettuna taimitarhan kentälle 4 viikkoa ja elokuun syöttökokeessa 10 viikkoa.

oli torjunta-aineilla käsittelemättömiä kontrollitaimia, joista kuoli 43%. Kuolleisuuden suurin yksittäinen aiheuttaja oli tukkimiehentäin (89%). Tämän lisäksi osa taimista kuoli sekä tukkimiehentäin että juurinilurin yhdessä (4%) aiheuttamiin vioituksiin tai pelkästään juurinilurin (2%) aiheuttamiin vioituksiin. Taimista 5% kuoli muihin syihin (kuivuus, halla). Vähiten taimia kuoli GORI 920 LX ja Merit Forest (1%) käsittelyissä, joissa kuolleisuus oli 2%.

Imidaklopridi-valmisteilla ei ollut haitallisia vaikutuksia taimien pituuskasvuun (kuva 2). Istutushetkellä kontrollitaimet olivat pitempiä kuin taimet muissa käsittelyissä, mutta tukkimiehentäinvioitusten seurauksena kontrollitaimien kasvu jäi vähäisemmäksi jo ensimmäisenä kesänä. Myös toisena kesänä runsaasti vioitetut kontrollitaimet kasvoivat selvästi heikommin kuin torjunta-aineilla käsitellyt taimet. Ensimmäisenä kesänä kasvoivat parhaiten GORIlla ja Merit Forest (1%) käsitellyt taimet. On huomattavaa, että seuraavana kesänä torjunta-ainekäsittelystä 1%:lla Merit Forestilla käsitellyt taimet kasvoivat selvästi paremmin kuin taimet muissa käsittelyissä.

Maastokokeen lisäksi edellä kuvatulla tavalla torjunta-ainekäsittelyillä taimilla tehtiin tukkimiehentäin syöttökokeita laboratorioissa. Laboratoriokokeissa tukkimiehentäille tarjottiin 10 cm:n pituinen pala kuusen taimen tyveltä. Syöttökokeet tehtiin 4 viikon ja 10 viikon kuluttua torjunta-ainekäsittelyistä. Tämän ajan taimet olivat olleet istutettuina taimitarhan kentälle. Syöttökokeissa arvioitiin tukkimiehentäiden elinvoimaisuutta ja kuntoa. Lisäksi mitattiin syötyjen laikkujen pinta-alat taimikapuloista jäljentämällä syöntilaikut kalvoille ja skannaamalla laikkujen pinta-ala (kuva 3).

Torjuntateho hyvä

Tulosten perusteella sekä Merit Forest WG että Confidor 240 OD vähensivät merkittävästi tukkimiehen tain aiheuttamia taimien syöntivioituksia sekä maastossa että laboratoriossa tehdyissä kokeissa (kuvat 1, 3). Merit Forest ei poikennut verrokivalmisteista (GORI 920 LX, Decis EC 25) kumpanakaan testattuna pitoisuutena (0,5% tai 1%). Metsän-

tutkimuslaitos on jättänyt Merit Forest valmisteesta puoltavan lausunnon Kasvintuotannon tarkastuskeskukselle sekä lepotilaisten että kasvussa olevien taimien käsittelyyn tukkimiehentäituhojen estämiseksi ja valmiste on hyväksytty metsätalouden käyttöön huhtikuussa 2005. Confidor 240 OD valmisteen testauksesta ei ole ollut Metsäntutkimuslaitoksella varsinaista lausuntopyyntöä, joten kyseinen valmiste on ol-

lut mukana kokeissa lähinnä vertailuaineena ja sen tehokkuudesta ei ole annettu erillistä lausuntoa.

Heli Viiri
Metsäntutkimuslaitos
Joensuun tutkimuskeskus
PL 68
80101 JOENSUU
Heli.Viiri@metla.fi

IDÄTYSKOEIDEN TULKINTATAPA VAIKUTTAA SIEMENERÄN ITÄMISTUNNUKSIIN ... JA HINTAAN

*Eila Tillman-Sutela, Metsäntutkimuslaitos, Muhoksen tutkimusasema
Anneli Kauppi, Oulun yliopisto, Biologian laitos*

Tausta

Metsäpuiden siementen laadulle asetettavat vaatimukset on säädetty metsänviljelyaineiston kauppaa koskevassa laissa ja MMM:n asetuksessa metsänviljelyaineiston kaupasta. Lainsäädännön ensisijaisena tavoitteena on taata kestävän metsätalouden periaatteiden mukaista metsitysmateriaalia erilaisille maantieteellisille alueille ja kasvupaikoille. Kauppalaan tarkoituksena on myös turvata niin myyjän kuin ostajan toiminta. Hyvä ja tasainen laatu ja luotettava työskentelytapa ovatkin yhteinen etu, jota kannattaa tavoitella. Hyvää laatua pitää pystyä myös mitaamaan ja siemenkaupassa laatua mitataan standardoiduissa idätyskokeissa saaduilla itämistunnuksilla. Idätyskokeille on ollut kansainvälisiä ohjeita jo noin 40 vuoden ajan.

Tällä hetkellä idätyskokeissa noudatetaan melko kattavasti ISTA:n (1999) idätysohjeita, joista on sovel-

tuvain osin myös suomenkielinen versio (Nygren 2003). Havupuun siementen idätyskokeissa arviointiyksikkönä on siemenen mitta, johon siemenkuoresta mikropylen kautta ulos tullutta sirkkataimen juuren ja varren yhteenlaskettua pituutta verrataan. Tällä hetkellä tämän yhteenlasketun pituuden pitää ohjeiden mukaan olla neljä kertaa siemenen mittainen. Aiemmissa ohjeissa se on voinut olla kolme kertaa siemenen mittainen. Siementen esikäsitteilyiden yleistettyä joissakin siemenkeskuksissa on alettu idätyskokeissa käyttää arviointiperusteena myös yhden siemenen mittaista sirkkataimen osaa.

Idätyskokeen tekijän kannalta yhden siemenen mitta on paras. On huomattavasti helpompaa, nopeampaa ja tarkempaa arvioida silmävaraisesti yhden kuin kolmen tai neljän siemenen mittainen kasvinosa. Helpous työssä pienentää eri henkilöiden välisiä eroja tuloksissa ja idä-

tysalustalle jäljelle jäävien siementen häirintäkin pienenee, kun itävät siemenet eivät ole vielä niin toisiinsa kietoutuneita kuin ne pidemmäksi kasvettaen ovat. Eri asia sitten on, miten hyvin tällainen idätyskokeen tulkintatapa kuvaa syntyneen taimen myöhempää menestystä.

Idätyskokeen avulla selvitetään siemenerän itävyys, siis itämiskapasiteetti kullekin lajille optimaalisissa olosuhteissa. Itämiskapasiteetin lisäksi siemeneristä on kiinnostavaa ja tärkeää tietää myös itämisnopeus (itämistarmo). ISTA:n ohjeiden (1999) mukaan meikäläisten havupuiden, kuusen, männyn ja lehtikuusen siemenerän itämisnopeutta kuvaava luku arvioidaan 7 vuorokauden ja itämiskapasiteetti 21 vuorokauden itävyyden mukaan. Joissakin siemenkeskuksissa itämisnopeus kuitenkin ilmoitetaan 10 vuorokauden ja itävyys 14 vuorokauden tulosten mukaan.

Idätyskokeen tulosten mukaan määritetään paitsi kylvötiheys, myös siementen yksikköhinta. Kun siementen myyjällä on edelleen käytössä erilaisia itävyyden arviointiperusteita, ostajan on vaikeaa vertailla siemenerien hinnan ja laadun välistä suhdetta. Näistä syistä päätimme tutkia, millainen vaikutus lähekkäisillä arviointitavoilla kolmen tai neljän siemenen mitalla ja 7 tai 10 vuorokauden ja 14 tai 21 vuorokauden idätysjaksolla on kuusen siemenviljelmäsiementen idätystuloksiin.

Aineisto ja menetelmät

Idätyskokeissa käytettiin kuutta kuusen siemenviljelmäsiemenerää, jotka olivat tuleentuneet v. 2000. Idätyskokeissa käytettiin ISTA:n ohjeiden (1999) mukaisesti 4 x 100 siemenen näytteitä. Itäneet siemenet arvioitiin ja poistettiin idätysalustalta 5. – 10. vrk:n välisenä aikana päivittäin ja sen jälkeen 14 ja 21 vuorokauden jälkeen, jolloin idätyskoe päättyi. Kustakin siemenerästä vertailtiin kolmen ja neljän siemenen mittaan perustuvien tulosten välisiä eroja 7, 10, 14 ja 21 vuorokauden idätystuloksissa. Lisäksi vertailtiin 7 ja 10 vrk:n välisiä ja 14 ja 21 vrk:n välisiä tuloksia keskenään. Tilastollisissa vertailuissa käytettiin t-testiä ja 5 %:n merkitsevyystasoa.

Tulokset ja pohdinta

Tulokset osoittivat, että mitä kauemmin kuusen siemenet saavat olla idätysalustalla, sitä vähemmän merkitystä on sillä, arvioidaanko itävyyttä kolmen vai neljän siemenen mittaisen kasvinosan perusteella. Vain yhdessä siemenerässä 21 vrk:n itävyys osoittautui neljän siemenen mitalla (94 %) arvioituna huonommaksi kuin kolmen siemenen mittaa (98 %) käyttäen (kuva 1). Sama siemenerä erottui myös 14 vrk:n itävyydessä (93 % ja 97 %) (kuva 2). Vaikka itävyyden erot kahden eri mittauksen välillä eivät olleet suu-

ria, ne saattavat olla merkityksellisiä siementen käyttäjälle, joka tavoittelee 1-siemenkylvöä. Tällöin siemenerän itävyyden pitää olla vähintään 96 %.

Tutkituissa siemenerissä 14 vrk:n ja 21 vrk:n itävyydet olivat jokseenkin samansuuruiset, olipa arviointiperusteena kolme tai neljä siemenen mittaa (kuvat 3-4). Näissä kuusen siemenerissä oli 14 vrk:n jälkeen jäljellä enää vain yksittäisiä itäviä siemeniä. Tulokseen saattoi vaikuttaa se, että kokeessa käytetyt siemenerät olivat puhdistettuja ja alkuitävyydeltään hyvälaatuisia. Kokeen lopussa tehdyn röntgenkuvauksen mukaan jäljelle jääneet siemenet olivatkin joko epänormaalisti itäneitä ja kuolleita tai tyhjiä siemeniä. Tulokset sopivat hyvin yhteen aiempien tulosten kanssa. Niiden mukaan vuoden 2000 ennätyksellisessä kuusen siemensadossa oli runsaasti sekä sieni- että hyönteisvaurioita (Tillman-Sutela et al. 2004) ja kaikkia erityisesti sisärankenteiltaan vaurioituneita siemeniä on vaikea saada poistettua siemenerästä.

Siemenerän itämisnopeutta, itämistarmoa arvioitaessa siemenkuoresta ulos tulevan sirkkataimen juuren ja varren yhteenlaskettu pituus kokeen arviointiperusteena osoittautui sitä vastoin merkitseväksi. Ja ero oli sitä suurempi, mitä aiemmin itämistulosta mitattiin. Kun siemenerän itäneistä siemenistä oli seitsemän vuorokauden tulosten mukaan itänyt kolmen siemenen mitan mukaan arvioituna parhaimmillaan 30 %, tulos oli neljän siemenen mitan perusteella vain noin 10 % (kuva 5-6). Jos arviointi tehtiin kolme vuorokautta myöhemmin erot pienenevät, mutta olivat edelleen selvät. Itävyyden arviointi kolmen siemenen mitan perusteella osoitti myös, että lähes kaikki itävät siemenet olivat 10 vuorokauden kuluessa jo itäneet (kuva 5). Arviointiperusteena käytetty neljän siemenen mitta sitä vastoin johti tällöinkin jonkin verran pienempään itämistarmolukuun

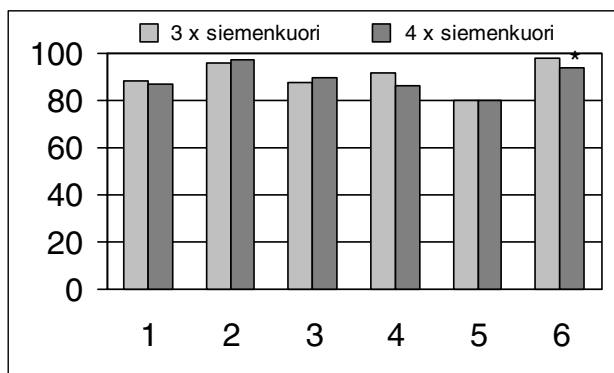
kuin kolme siemenen mittaa.

Kun itämisnopeutta tutkittiin kokeeseen käytetyn ajan perusteella, erot olivat erittäin selvät (kuvat 7-8). Itämisnopeus oli 10 vuorokauden aikana itäneiden siementen osuutena ilmaistuna vähintään kolminkertainen verrattuna seitsemän vuorokauden aikana itäneiden osuuteen, käytettiin arviointiperusteena kolmen tai neljän siemenen mittaa.

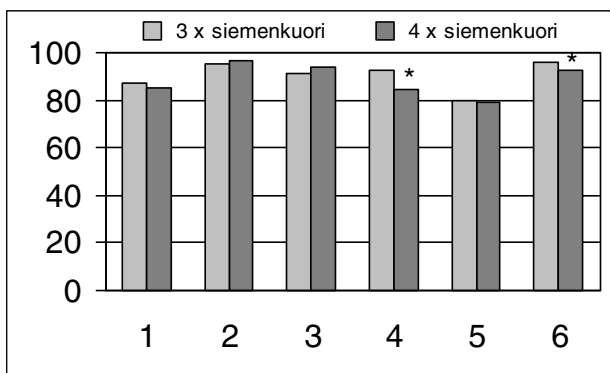
Johtopäätökset

1. Kuusen siemenviljelmäsiementen itävyytlukujen välillä ei ollut merkittäviä eroja, kun määrittämisessä käytettiin kolmen tai neljän siemenen mittaa 21 vuorokauden pituisessa kokeessa. Ohjeen mukainen laskentaperuste on kuitenkin neljä kertaa siemenen mitta.
2. Itämisnopeuden (-tarmon) laskentaperusteena kolme siemenen mitta antaa suuremman arvon kuin neljä siemenen mittaa, onpa arviointiajankohtana seitsemän tai kymmenen vuorokautta.
3. Itämisnopeuden määrittämisessä laskenta-ajankohdalla on erittäin suuri merkitys. Kymmenen vuorokautta arviointiajankohtana antaa merkitsevästi suuremman luvun kuin seitsemän vuorokautta.
4. Siemenerien hintalaatusuhteen vertailtavuuden vuoksi on tärkeää, että kaikki siementen myyjät noudattavat idätyskokeissa samoja ohjeita.
5. Siemenerän ostajalle tulee aina kertoa idätyskokeissa käytetyistä laskentaperusteista.

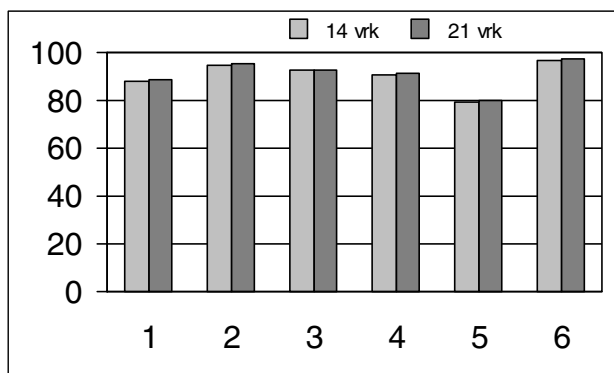
Kiitämme Forelia Oy:tä siemenistä ja idätyskokeisiin tarvittavien laitteiden varustamisesta sekä MTI Vee-ra Luolavirtaa idätyskokeiden suorittamisesta.



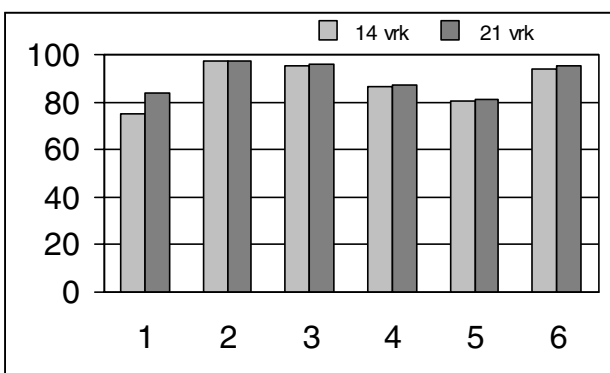
Kuva 1. Kuusen siementen 21 vrk:n itävyyden vertailu 3 ja 4 kertaa siemenen mitan perusteella. Itävyys %.



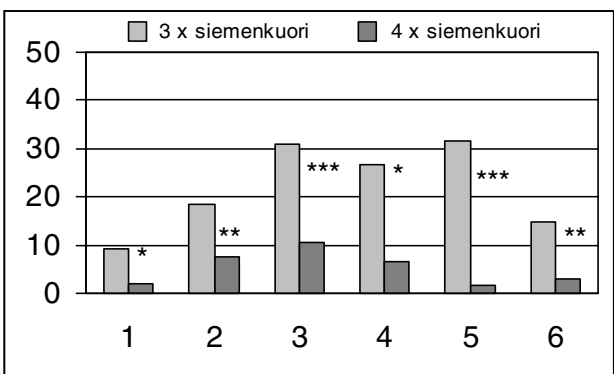
Kuva 2. Kuusen siementen 14 vrk:n itävyyden vertailu 3 ja 4 kertaa siemenen mitan perusteella. Itävyys %.



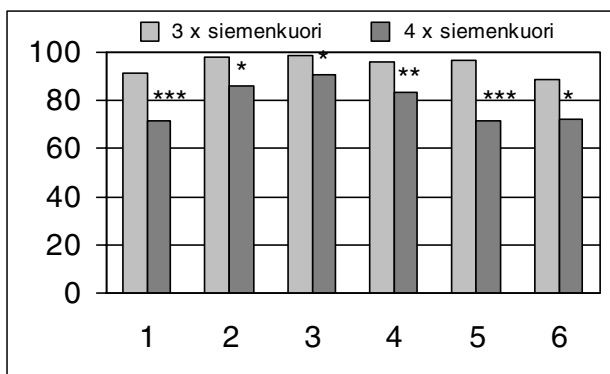
Kuva 3. Kuusen siementen 14 vrk ja 21 vrk itävyyden vertailu 3 kertaa siemenen mitalla. Itävyys %.



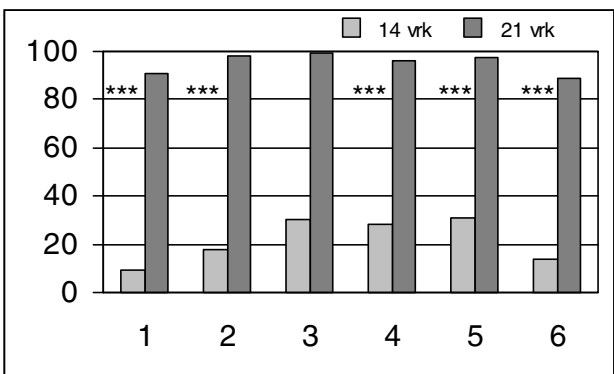
Kuva 4. Kuusen siementen 14 vrk ja 21 vrk itävyyden vertailu 4 kertaa siemenen mitalla. Itävyys %.



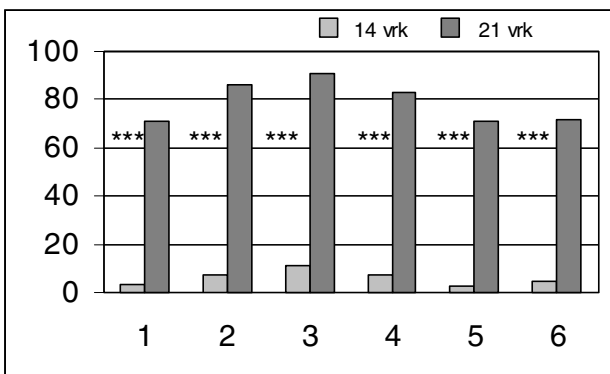
Kuva 5. Kuusen siementen 7 vrk:n itämisnopeuden vertailu 3 ja 4 kertaa siemenen mitalla. Itämistarmo %.



Kuva 6. Kuusen siementen 10 vrk:n itämisnopeuden vertailu 3 ja 4 kertaa siemenen mitalla. Itämistarmo %.



Kuva 7. Kuusen siementen 7 vrk ja 10 vrk itämisnopeuden vertailu 3 kertaa siemenen mitalla. Itämistarmo %.



Kuva 8. Kuusen siementen 7 vrk ja 10 vrk itämisnopeuden vertailu 4 kertaa siemenen mitalla. Itämistarmo %.

Kirjallisuus

International Rules for Seed Testing. 1999. Seed Science and Technology 27, Supplement, 333 s.

Nygren, M. 2003. Metsäpuiden siemenopas. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 882. 144 s.

Tillman-Sutela, E, Kauppi, A., Hilli, A. & Kaitera, J. 2004. Fungal injury to seed tissues of Norway spruce, *Picea abies* (L.) Karst. Trees 18: 151-156.

Eila Tillman-Sutela
Metsäntutkimuslaitos
Muhoksen tutkimusasema

Kirkkosaarentie 7
91500 MUHOS
Eila.Tillman@metla.fi

Anneli Kauppi
Biologian laitos/Oulun yliopisto
PL 3000
90014 OULUN YLIOPISTO
Anneli.Kauppi@oulu.fi

MÄNNYN SIEMENEN KOKO JA SEN VAIKUTUS METSÄKYLVOSSÄ

Eira-Maija Savonen ja Seppo Ruotsalainen, Metsäntutkimuslaitos, Parkanon ja Punkaharjun tutkimusasema

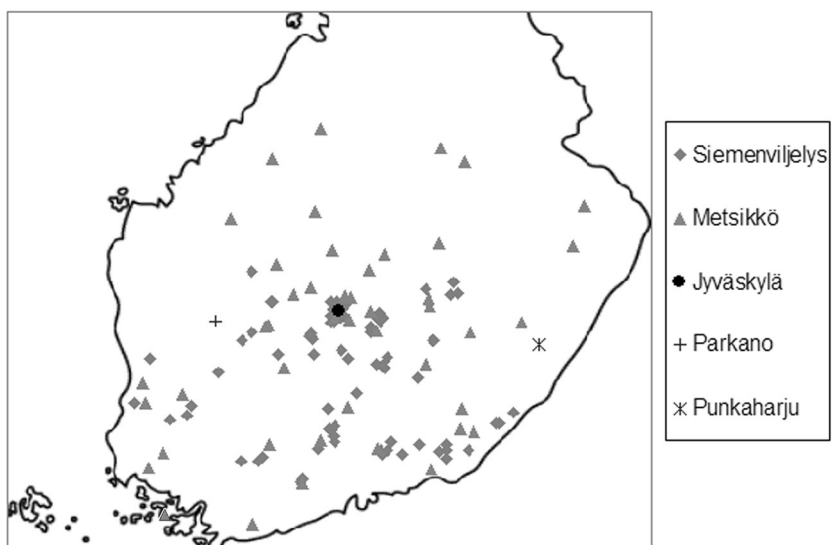
Männyn siementä käytetään Suomessa metsänuudistamiseen vuositasolla n. 10 000 kg. Valtaosa tästä menee metsäkylvöihin, sillä taimitarhoilla sitä kuluu vain n. 500 kg vuodessa. Männyn siemenviljelyssiemenen tuotanto on viime vuosina vaihdellut vajaasta 3 000 kg:sta lähes 6 000 kg:aan ollen keskimäärin vajaat 4 000 kg vuodessa. Etelä-Suomessa taimitarhakylvöt tehdään nykyään lähes yksinomaan siemenviljelyssiemenellä, mutta Pohjois-Suomessa, minne ei ole saatavissa riittävästi kestävästä siemenviljelyssiementä, joudutaan käyttämään myös metsikkösiementä.

Koska siemenviljelyksiltä saatavan männynsiemenen tuotanto ylittää moninkertaisesti taimitarhakylvöissä tarvittavan siemenen määrän, siemenviljelyssiementä käytetään huomattavia määriä myös metsäkylvöissä. Tarkkaa tilastotietoa metsäkylvöissä käytettävän siemenviljelyssiemenen määrästä ei ole saatavissa, mutta tuotanto- ja käyttölukujen perusteella voidaan arvioida, että noin kolmannes metsäkylvösiemenestä on peräisin siemenviljelyksiltä. Koska kyse on näin merkittävä-

stä siemenen käyttötavasta, Metsäntutkimuslaitoksella ryhdyttiin tutkimaan siemenviljelyssiemenen käyttöä metsäkylvöissä v. 2002 käynnistyneessä tutkimushankkeessa.

Siemenen paino vaikuttaa siitä kehittyvän taimen pituuskasvuun. Karistamoilla ja taimitarhoilla on havaittu, että siemenviljelyssiemen on suurempaa kuin metsikkösiemen. Tätä käytännössä tehtyä havaintoa ei ole kuitenkaan toistaiseksi tutkit-

tu tarkemmin eikä eron suuruudelle ole esitetty mitään selkeää määrällistä mittaa. Tämän vuoksi halusimme kylvötutkimuksen taustatiedoksi selvittää, kuinka paljon painavampaa siemenviljelyssiemen on verrattuna metsikkösiemeneseen, onko ero samanlainen kaikkina tuleentumisvuosina ja kaikilla siemenviljelyksillä sekä mitkä tekijät eroon vaikuttavat. Tässä kirjoituksessa kerromme alustavia havaintoja siemenpainotutkimuksesta ja kylvökokeista.



Kuva 1. Tutkimuksessa käytettyjen siemenviljelysten ja metsikköiden sijainti.

Siementiedot karistamoilta

Karistamot kirjaavat jokaisesta karistamastaan siemenestä muun muassa itävyystiedot ja tuhannen siemenen painon. Saimme käyttömme Tapion siemenkeskukselta ja Forelialta tiedot yhteensä yli seitsemästä sadasta eri siemenestä. Siemenviljelyserät olivat vuosilta 1980 – 2003 ja metsikkösiemenestä vuosilta 1996 – 2002. Eniten siemeniä oli vuodelta 2002, jolta saatiin tiedot 71 metsikköerästä ja 69 siemenviljelyserästä. Samalta siemenviljelykseltä samana tuleentumisvuotena kerätyt siemenet yhdistettiin laskemalla keskiarvo eri erien tuhatjyvápainoista. Tutkimukseen otettiin mukaan tiedot kaikista saatavilla olevista etelä- ja keskisuomalaisista männynsiemenistä.

Tutkimuksessa oli mukana 125 eri siemenviljelystä. Siemenviljelyksiltä 323 ja 337 oli tietoja kahdeksalta eri vuodelta, muilta harvemmilta ja 32 viljelykseltä vain yhdeltä vuodelta. Koska eri siemenviljelyksille ja metsiköille ei ole saatavilla paikan päällä mitattuja lämpötilatietoja,

käytettiin tuleentumiskesän lämpösumman arviona Punkaharjun ja Parkanon tutkimusasemilla tehdyistä lämpötilamittauksista laskettua lämpösummien keskiarvoa. Sen selvittämiseksi, miten paljon pohjoista alkuperää olevat vartteet hyötyvät siirrosta lämpimämpään ilmastoon, laskettiin siirtolämpösumma-arvo. Siirtolämpösumma saatiin vähentämällä siemenviljelyksen sijaintipaikan pitkäaikaisesta lämpösummakeskisarvosta pluspuiden alkuperäalueen keskimääräinen, pitkäaikainen lämpösummakeskisarvo. Siirtolämpösumma-arvo vaihteli aineistossa välillä -99 dd (Sv 61, pluspuiden lähtöisyysalue etelämpänä kuin siemenviljelys) ja 493 dd (Sv 284, suurin pohjois-eteläsuuntainen siirto).

Siemenviljelyssiemen painavaa

Painavinta siementä kerättiin tuleentumisvuotena 2002. Siemenviljelyksiltä kerättyjen siemenien tuhatjyvápaino oli silloin keskimäärin 6,7 g ja metsiköistä kerättyjen 5,3 g. Suurinta siementä tuottivat viljelyk-

set 318 (8,8 g) ja 297 (8,3 g). Lähes 9 gramman tuhatjyvápainoon yltyi myös siemenviljelys 320 vuonna 1999.

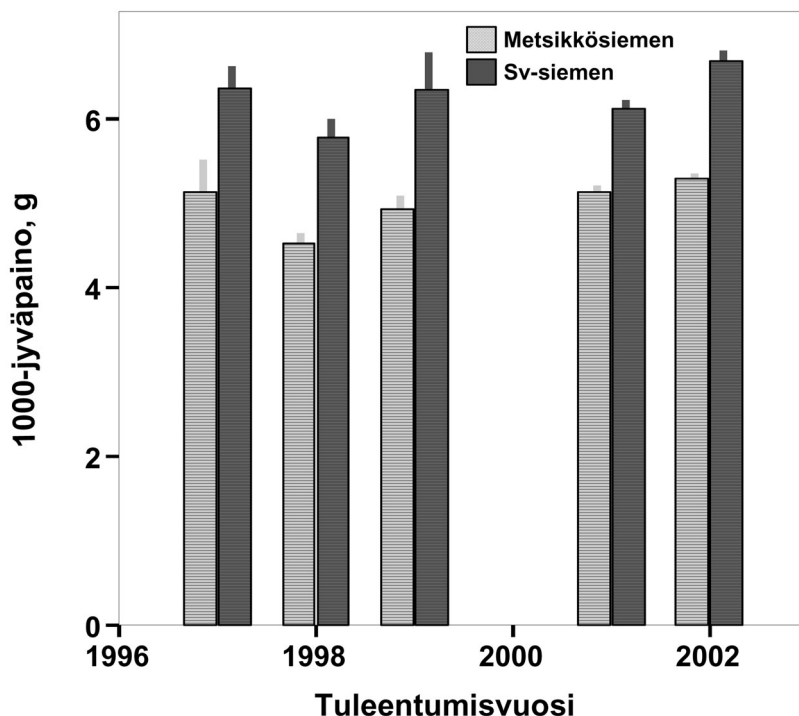
Siemenviljelyssiementen tuhatjyvápaino oli vuosina 1980 - 2003 keskimäärin 5,9 g ja metsikkösiementen vuosina 1996 – 2002 keskimäärin 5,2 g. Kaikkina niinä vuosina, jolloin siementä kerättiin sekä siemenviljelyksiltä että metsiköistä, siemenviljelyssiemen oli painavampaa kuin metsikkösiemen (kuva 2).

Lämpiminä kesinä syntyi painavaa siementä. Kasvukauden 2002 lämpösumma oli tutkimusjakson korkein (1438 dd) ja siemenet painavimpia. Myös vartteiden siirroilla etelään oli siemenen painoa lisäävä vaikutus. Vuonna 2002 hyvin painavaa siementä tuottaneen siemenviljelyksen 297 vartteiden lähtöisyysalue on Inarinjärven ympäristössä (siirtolämpösumma-arvo 456 dd). Pelkkä etelään siirto ei kuitenkaan aina selitä siemenen suurta kokoa. Toinen vuoden 2002 suurikokoisen siemenen tuottajista, sv 318, on perustettu läheltä siemenviljelystä peräisin olevien pluspuiden vartteilla (siirtolämpösumma-arvo 39 dd).

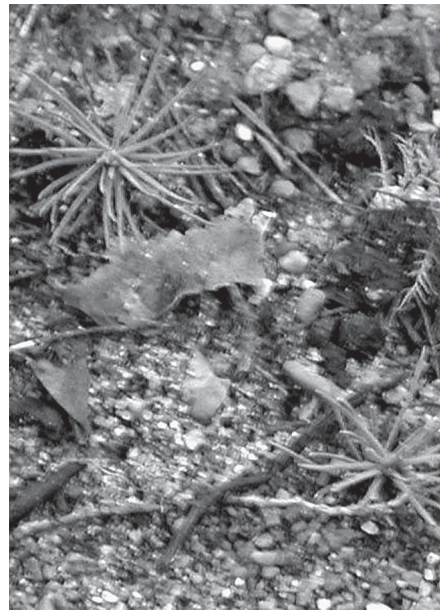
Näiden alustavien tutkimustulosten mukaan siemenviljelykset tuottavat suurempaa siementä kuin samalla alueella kasvavat metsiköt ja lämpiminä kesinä saadaan painavampaa siementä kuin viileinä kesinä. Aineistoa täydennetään vielä hankkimalla tietoja metsikköeristä tutkimusjakson alkupuolelta, sekä käyttämällä tarkempia ilmastotietoja. Tämän jälkeen voidaan julkaista yksityiskohtaiset tulokset siemenpainon vaihtelusta ja siihen vaikuttavista tekijöistä.

Suurista siemenistä suuria taimia

Suurista männyn siemenistä on todettu kasvavan isompia sirkkataimia kun pienemmistä siemenistä. Taimi-



Kuva 2. Metsikkö- ja siemenviljelyssiementen keskimääräiset tuhatjyvápainot vuosina 1997 – 1999 ja 2001 – 2002. Pystyviivat pylväiden päässä kuvaavat 95 % luottamusvälin suuruutta.



Kuva 3. Siemenviljelyssiemenestä (vasemmalla) ja metsikkösiemenestä (oikealla) kehittyneitä yksivuotiaita taimia kylvökokeessa Kerimäellä. Kuva: Ahti Anttonen.

en kokoeron on tosin havaittu tasoittuvan muutaman vuoden kuluttua itämisestä. Suuresta koosta saattaa kuitenkin olla hyötyä metsäkylvössä, jossa kasvuolosuhteet voivat nopeasti muuttua epäedullisiksi pienille sirkkataimille esimerkiksi kuivuu-den takia.

Siemenviljelyssiemenen soveltuvuutta metsäkylvöön on selvitetty neljällä eri koepaikalla Etelä- ja Keski-Suomessa jo kolmen vuoden ajan. Kylvökokeissa on käytetty kahdeksaa siemenviljelyssiemen-erää ja neljää metsikkösiemen-erää. Siemenet kylvettiin pieniin painanteisiin ja peitettiin ohuella kivennäismaakerroksella. Kokeita on tarkoitus seurata vielä muutaman vuoden ajan.

Tähänastisten tulosten mukaan keskimääräiset taimimisprosentit vaihtelivat suuresti koepaikkojen ja vuosien välillä. Kylvövuoden syksyllä alin koekohtainen taimimisprosentti oli 37 ja ylin 68. Taimimisprosentit olivat keskimäärin varsin hyviä, koska siemenet peitettiin kylvössä ja ne saivat näin riittävästi kosteutta itämistä varten. Siemenviljelys- ja metsikkösiementen välillä ei ollut siementyyppistä johtuvaa eroa taimimisessa, kun tilannetta tarkasteltiin

ensimmäisen kasvukauden lopulla, vaan erot heijastelivat varsin tarkkaan siemen-erän itämisestä johtuvaa eroa. Siemenviljelyssiemenen parempi itämistarmo näkyi kuitenkin siinä, että niiden itäminen oli yleensä metsikköeriä nopeampaa myös maastossa.

Yksittäisten siemen-erien väliset erot taimimisessa olivat hyvin suuria sekä siemenviljelys- että metsikkösiementen ryhmässä (tyypillisesti 20-30 %-yksikköä). Vaikka yleensä siemenviljelyssiemen oli nopeasti itävää, oli eräissä siemenviljelyserissä havaittavissa viivästynyttä itämistä, mikä ilmeni jopa jälki-itämisinä, niin että erän taimimäärä oli toisena kesänä ensimmäistä suurempi. Tavallisempi kehityskulku kuitenkin oli, että taimien määrä väheni ajan myötä.

Siemenviljelyserien taimet olivat metsikköerien taimia selvästi pidempiä ensimmäisen kasvukauden jälkeen (kuva 3), ja tämä ero säilyi ainakin kolmen vuoden ajan. Pituuskasvuero ilmeni kaikilla koepaikoilla ja kaikkina kylvövuosina. Nähtäväksi jää, näkyykö havaittu kasvuero taimien parantuneen kilpailukyvyn kautta myös elävyydessä myöhempinä kasvukausina. Vaikka sie-

menen painon vaikutus siemenviljelykseltä peräisin olevien taimien pituuteen vaimeneekin vuosien mitaan, on oletettavaa että pluspuuvallinnalla saavutettu jalostushyöty ilmenee myös kylvömaterialissa, ja johtaa näin hyväuottoisiin kylvötai-mikoihin.

Eira-Maija Savonen
Metsäntutkimuslaitos
Parkanon tutkimusasema
Kaironiementie 54
39700 PARKANO
Eira-Maija.Savonen@metla.fi

Seppo Ruotsalainen
Metsäntutkimuslaitos
Punkaharjun tutkimusasema
Finlandiantie 18
58450 PUNKAHARJU
Seppo.Ruotsalainen@metla.fi

Yli 160 miljoonaa kotimaista tainta

Kasvintuotannon tarkastuksen (KTTK) rekisterin mukaan vuonna 2004 Suomessa tuotettiin 162,5 miljoonaa metsäpuun tainta, mikä on lähes 10 miljoonaa enemmän kuin edellisvuoden tuotanto (kuva 1). Suurin osa lisääntyneestä tuotannosta on kuusen taimia, joita tuotettiin vajaa 8 miljoonaa tainta enemmän kuin vuonna 2003.

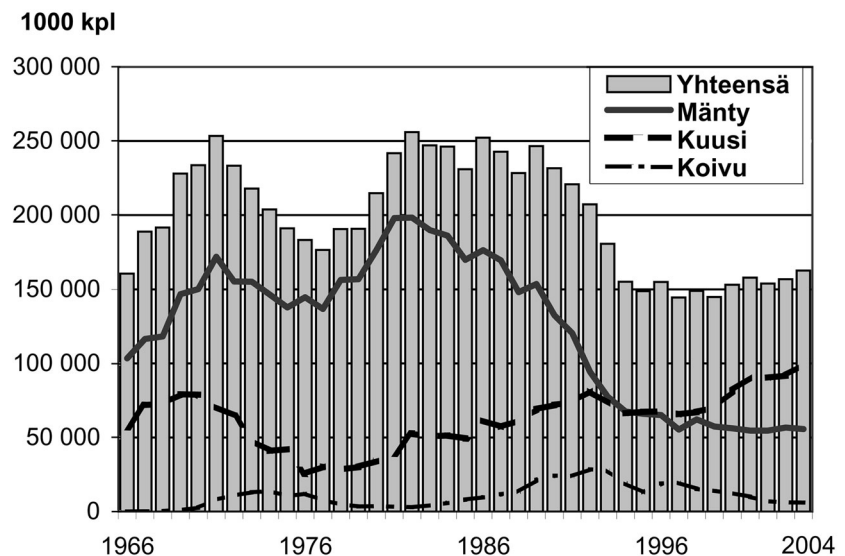
Tuotettujen taimien puulajisuhteet ovat pysyneet lähes samoina kuin aikaisempina vuosina. Kuusen osuus tuotannosta oli vuonna 2004 61 %, männyn 34 %, koivun 4 % ja muiden puulajien osuus 1 % (kuva 2).

Avomaan tuotantopinta-alasta pois kolmannes

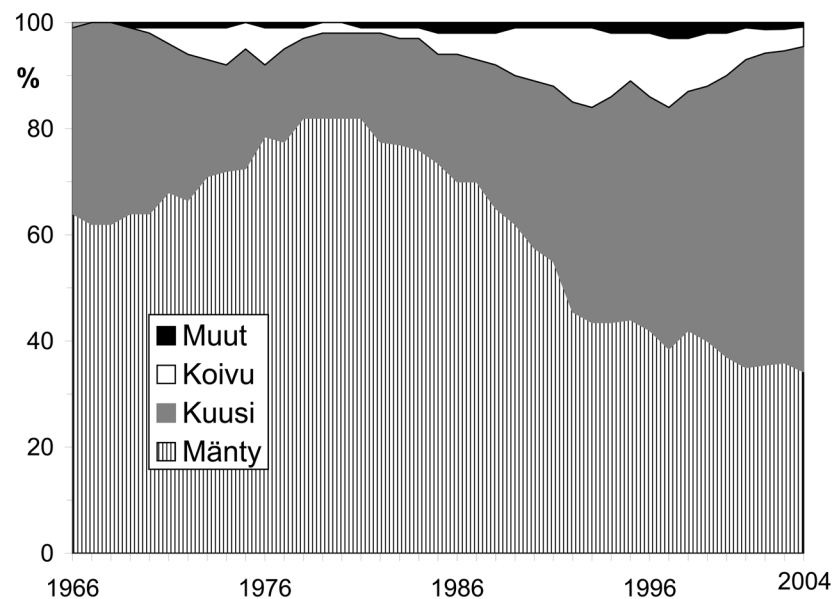
Vuonna 2004 oli tuotannossa kasvihuonepinta-alaa 310 441 m², mikä oli lähes saman verran kuin edellisvuonna 2003. Paljasjuurit tuotantoon käytetystä pinta-alasta poistui viime vuonna reilu kolmasosa ja avomaan taimien tuotantopinta-ala oli 236 245 m². Paakkutaimien kasvatuskenttien pinta-ala supistui vain vähän, 54 000 m², ja oli vuoden 2004 ilmoituksen mukaan 658 745 m².

Kuusen metsikkökeräyssiementä kylvettiin aikaisempaa enemmän

Kuusen taimien lisääntyneestä tuotannosta huolimatta kotimaista kuusen siemenviljelyssiementä käytettiin taimitarhakylvöissä vuonna 2004 vähemmän (807,185 kg) kuin vuonna 2003 (892,162 kg). Kuusen



Kuva 1. Taimituotantomäärät yhteensä ja puulajeittain eriteltynä (1 000 kpl) vuosina 1966-2004. Lähde KTTK.



Kuva 2. Eri puulajien osuudet (%) tuotantomääristä vuosina 1966-2004. Lähde KTTK.

siemenviljelyssiemenen puutetta korvattiin osittain metsikkökeräyssiemennellä, jonka osuus taimitarhakylvöissä vastaavasti kasvoi. Männyn taimien aikaisempaa pienempi tuotantomäärä näkyi myös pienempänä siemenviljelys- ja metsikkökeräyssiemenen käyttönä.

Taimien ja siementen tuonti

Vuonna 2004 maahan tuotiin lähinnä kuusen taimia, ja myös jonkin verran kuusen siementä, pääasiassa Ruotsista. Nämä tilastot eivät ole vielä valmistuneet.

Marja Poteri

AJANKOHTAISTA KASVINSUOJELUSTA

Marja Poteri, Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen tutkimusasema

Uusia valmisteita hyväksytty

Tukkimiehintäin torjuntaan on hyväksytty kaksi uutta valmistetta: Karate Zeon (hyväksymispäivämäärä 9.2.2005) ja Merit Forest (hyväksymispäivämäärä 12.4.2005). Molemmat valmisteet soveltuvat lepotilaisten taimien käsittelyn lisäksi myös kasvussa olevien kesällä istutettavien kuusen taimien käsittelyyn.

Karate Zeon-tekniikka nimellä myytävässä valmisteessa tehoaineena on lambda-syhalotriini (100 g/l) ja Merit Forest -valmisteessa imidaklopridi (700 g/kg). Poiketen muiden Pohjoismaiden käytännöstä (Ruotsi, Tanska) on Suomessa ympäristösyistä Merit Forest -valmisteen käyttö rajattu sisätiloihin.

Mota-karkotteen käyttökohdetta on laajennettu koskemaan taimien suojaamista myyrätuhoilta. Valmiste on jo aikaisemmin ollut rekisteröitynä hirvikarkotteeksi.

... ja tulossa rekisteriin

Select on heinämaisten rikkojen ja erityisesti kylänurmikan torjuntaan tarkoitettu uusi herbisidi (tehoaineena kletodiimi 240 g/l). Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen (KTTK)

mukaan valmiste on tulossa rekisteröintikäsittelyyn kesäkuun alussa, joten, valmistetta olisi siten saatavissa kesäkuusta lähtien.

Select- valmisteella on hyvä teho kylänurmikkaan, kun käsittely tehdään nurmikan 4-6- lehtivaiheessa ennen röyhyjen muodostumista. Valmiste on valikoiva ja soveltuu käytettäväksi myös kuusen ja männyn paakkutaimille. Metlan kokeiden perusteella koivun paakkutaimet voivat varhaisessa vaiheessa, muutaman viikon ikäisinä, saada lehtivioituksia. Koivuarkkien käsittelyssä onkin käytettävä alempaa käyttöväkevyyttä tai siirrettävä mahdollisuuksien mukaan ruiskutusta 1-2 viikkoa eteenpäin, sillä valmiste tehoaa myös hieman pidemmälle ehtineisiin nurmikkakasvustoihin.

Kokeissa olevia valmisteita

Metlan torjunta-aineiden tarkastuksessa on käynnissä useita sienitautien torjuntaan liittyviä kokeita. Eri fungisidi-valmisteiden tehoa on testattu kasvukaudella 2004 männyn versosurman, männyn talvihomeen, harmaahomeen ja koivunruosteen torjunnassa ja näitä kokeita tullaan jatkamaan myös kasvukaudella 2005. Lisäksi uusia kokeita aloitetaan mm. punkkien torjunta-aineella sekä kahdella herbisidillä. Kulu-

van vuoden aikana valmistuu yksi hirvikarkotekoe.

Torjunta-aineiden rinnakkaistuonti

Vuoden 2005 alussa tuli Suomen torjunta-ainelakiin muutos, joka sallii torjunta-aineiden rinnakkaistuontin EU- ja ETA-maista. Rinnakkaisuonnissa on kyse kaupan esteiden purkamisesta ja valmisteiden vapaasta liikkumisesta EU-alueella. Periaate koskee myös eri torjunta-aineiden kauppavalmisteita, joilla on sama tehoaine. Saman tehoaineen vaatimuksen lisäksi rinnakkaistuotavan valmisteen käyttötarkoituksen tulee olla sama kuin valmisteen tuontimaassa ja samoin rekisteröintiaika määräytyy tuontiin luvan mukaan. Rinnakkaisuontia voi hakea mikä tahansa organisaatio tai yksityishenkilö Kasvintuotannon tarkastuskeskukselta, joka tekee asiassa nopeutetun arvioiden ilman tehokkuuskokeita. Maa-kohtaiset arviot koskevat lähinnä valmisteiden käyttäytymistä ja hajoaamista eri ympäristöolosuhteissa. Toistaiseksi Suomessa ei ole jätetty yhtään rinnakkaistuontihakemusta.

Marja Poteri



METSÄTALOUDEN KÄYTTÖÖN HYVÄKSYTTYJÄ TORJUNTA-AINEITA VUONNA 2005

RIKKAKASVIT, PÄIVITETTY 12.5.2005

Valmiste	Tehoaine	Pitoisuus	Luokitus	Käyttökohde, huomautukset
Fenix	<i>aklonifeeni</i>	600 g/l	-	Lepotilassa olevien havupuiden taimien koulinta-aloille metsätaimiharjoilla
Casoron G	<i>diklobeniili</i>	67,5 g/kg	-	Koivun istutusalat
Reglone	<i>dikvatti</i>	200 g/l	Xn	Kylvöpenkit ennakkotorjuntana
Roundup	<i>glyfosaatti</i>	360 g/l	Xi	Rikkakasvien torjuntaan metsänviljelyssä ja viljelemättömillä alueilla, tai mitarhoilla kesantoalat
Roundup Bio	<i>glyfosaatti</i> ¹⁾	360 g/l	-	Ks. Roundup
Ecoplug	<i>glyfosaatti</i>	420 g/kg	-	Kantojen (huom. ei puiden) taskutukseenjuuri- ja kantovesojen torjumiseksi
Gallery	<i>isoksabeeni</i>	500 g/l	-	Havupuiden taimien koulinta-aloille metsätaimiharjoilla
Mogeton WP	<i>kinoklamiini</i>	250 g/kg	Xn	Maksasammalen torjunta havupuiden paakkutaimilla
Agil 100 EC	<i>propakvitsafoppi</i>	100 g/l	Xn	Koivun istutusalat, tehoa vain heinämäisiin rikkakasveihin

1) Glyfosaattia sisältäviä valmisteita on edellisten lisäksi hyväksytty viljelemättömille alueille ja eräisiin käyttömuotoihin uudistusaloille seuraavia: Rambo 360, Rodeo, Roundup Ultra, Hankkijan Glyfonova, CHE 3607, Clinic 360 SL, EK 290 SF, Glyfonova Bio, Glyphomax ja viljelemättömille myös Roundup Eco-Rae ja Round-up Max (ks. lähemmin ao. valmisteiden käyttöohjeista).

Taimitarhojen käyttökohteita lähellä on koristepuiden ja -pensaiden kasvatus. Siellä on rikkojen torjuntaan hyväksytty mm. Targa Super 5 EC, joka tehoa moniin heinämäisiin lajeihin, mutta ei muihin; lisäksi Basta.

TUHOHYÖNTEISET JA -ELÄIMET, PÄIVITETTY 12.5.2005

Valmiste	Tehoaine	Pitoisuus	Luokitus	Käyttökohde, huomautukset
Decis EC 25	<i>deltametriini</i>	25 g/l	Xn	Tukkimiehentäi (<i>Hylobius</i>) sekä kuorellinen puutavara; monien tuhohyönteisten torjuntaan pelto- ja puutarhaviljelyksillä
Dimilin-neste	<i>diflubentsuroni</i>	480 g/l	-	Perhos- ja pistiäistoukkien torjuntaan metsissä
Roxion	<i>dimetooatti</i>	400 g/l	Xn	Monien tuhohyönteisten torjuntaan; mm. perhos- ja pistiäistoukat, kirvat, kasviluteet, eräät punkit pelto- ja puutarhaviljelyksillä
R-Dimetooatti	<i>dimetooatti</i>	400 g/l	Xn	Ks. Roxion
Merit Forest	<i>imidaklopridi</i>	700 g/kg	Xn	Tuhohyönteisten ja tukkimiehentäin torjunta sisätiloissa, myös kasvussa olevat kuusentaimet
Karate Zeon-tekniikka	<i>lambda-syhalotriini</i>	100 g/l	Xn	Tukkimiehentäin torjunta, myös kasvussa olevat kuusen taimet
Metasystox R	<i>oksidemetoni-metyyli</i>	250 g/l	T	Hyönteiset ja punkit (Huom! valmiste myrkyllinen, käyttäjältä vaaditaan erityistutkinto)
Monisärmiövirus	<i>viruspolyhedroja</i>	0,102 x 10 ¹² kpl/ 1 litra vettä		Ruskomäntypistiäinen
MOTA-karkote	<i>eteeriset öljyt</i>	20 g/l	-	Hirvieläintuhojen ja myyrien torjuntaan havu- ja lehtipuilla
Klerat-myyränsyötti	<i>brodifakumi</i>	10 mg/kg	Xn	Peltomyyrä, kenttämyyrä ja lapinmyyrä talvikäyttö lumireikiin; vesimyyrä syksyllä maakäytäviin

Taimitarhoilla voidaan edellisten lisäksi käyttää eräitä “yleistorjunta-aineita”, joiden käyttöohje on muotoiltu väljästi kasvilajeja luettelematta.

SIENITAUDIT, PÄIVITETTY 12.5.2005

Valmiste	Tehoaine	Pitoisuus	Luokitus	Käyttökohde, huomautukset
Aliette 80 WG	<i>Fosetyyli-alumiini</i>	800 g/kg	-	Koivun levälaikun torjuntaan paakku-taimilla
Rovral 75WG *	<i>iprodioni</i>	750 g/l	Xn	Harmaahome
Tilt 250 EC	<i>propikonatsoli</i>	250 g/l	Xn	Männynversosurma (= männynverso-syöpä), lumikariste, talvituhosienet
Topsin M *	<i>tiofanaatti-metyyli</i>	700 g/kg	-	Harmaahome
Tirama 50	<i>tiraami</i>	500 g/kg	Xn	Siemenen peittäys
Rotstop	<i>harmaaorvakka-sienen itiöitä</i>	10 ⁶ - 10 ⁷ kpl/g	-	Juurikääpä männyn ja kuusen kan-noissa
PS-kantosuoja	<i>urea</i>	410 g/l	-	Juurikääpä männyn ja kuusen kan-noissa

Edellisten lisäksi voidaan taimitarhoilla käyttää eräitä muita valmisteita, joiden käyttöohje on muotoiltu väljästi tiettyjen tautien, esim. harmaahomeen torjuntaan, luettelematta kaikkia kasvilajeja.

Torjunta-aineluokituksen kirjaintunnusten selitykset:

T = myrkyllinen

Xn= haitallinen

Xi= ärsyttävä

Metsätalouden käyttöön hyväksyttävien torjunta-aineiden biologisen tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden tarkas-tuksesta vastaa Suonenjoen tutkimusasema.

Marja Poteri
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen tutkimusasema
Juntintie 154
77600 Suonenjoki
Marja.Poteri@metla.fi

MYRRÄVAROITUS

Varoittelimme viime syksynä nousvista myyräkannoista laajalla alueella maan eteläpuoliskossa. Myyrät lisääntyivät rajusti viime kesän kuluessa, ja oli melkoisen selvää, että myyrätuhoja tulee - ja näin on tapahtunut menneenä talvena.

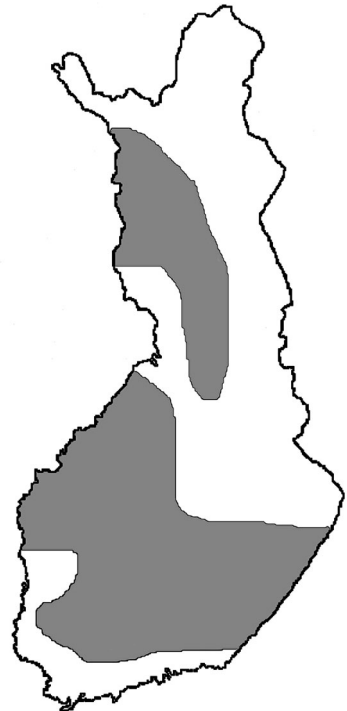
Runsaasti tietoja pahoista tuhoista on ilmaantunut lumien sulamisen jälkeen. Erityisesti kuusen taimille rehevillä mailla on koitunut suuria tuhoja. Pellonmetsityksissä osataan jo käyttää taimisuoja, joiden avulla koivun kasvatus pelloilla on mahdollista.

Ennustemme on, että viime kesänä ja syksynä nousseet myyräkannat saavuttavat tänä vuonna varsinaisen huipun. Toisin sanoen, myyrätuhoriski jatkuu maan etelä- ja keskiosissa suurena koko kesän ja erityisesti ensi talven. Peltomyyrät alkoivat lisääntyä täyttä päätä heti lumen sulamisen jälkeen, ja poikueet ovat suuria.

Tämän vuoksi on syytä harkita, kannattaako viime talvena tuhottuja taimikkoja täydentää/uudistaa vielä tänä kesänä tai syksynä, koska tuhoriski on niin suuri ensi talvena. Voi olla järkevämpää odottaa ensi vuotta, jolloin myyräkannat ovat romah-
taneet.

Heikki Henttonen
Metsäeläintieteen professori
Metsäntutkimuslaitos
Vantaan tutkimuskeskus
puh. 010 211 2430
050 391 2430
Heikki.Henttonen@metla.fi

Asko Kaikusalo
Metsätalousteknikko
Metsäntutkimuslaitos
Ojajoen toimipaikka
puh. 010 211 2822
040 572 8260



Kuva. Viime syksynä myyräkannat nousivat kartan osoittamilla alueilla maan eteläpuoliskossa. Huippu jatkuu tällä alueella tänä vuonna ja romahtaa vasta ensi keväänä.

Taimiuutiset

<u>ilmestyy</u>	<u>aineisto</u>
syyskuu vk 26.9.	26.8.
joulukuu vk 27.12.	25.11.

SIEMENISTÄ JA SIEMENTUOTANNOSTA SUOMESSA JA RUOTSISSA

Jyväskylässä pidettiin 11.2.2005

Pohjoismaisen siemen- ja taimineuvoston (NSFP)
järjestämä siemenseminaari metsäpuiden siementen
käsittelystä ja laadusta: 'Fröhantering och kvalitet'.

Tilaisuuden esitelmistä on koottu muutama artikkeli tähän lehteen
(sivut 16-21), ja lisäksi osa esityksistä on myös luettavissa
taimitietopalvelun kotisivulla

<http://www.metla.fi/tapahtumat/2005/siemenseminaari/index.htm>



PUUPUOLTO-ETI

PUPELLOK KYLÄSSÄ VILDELEVÄT HUUMORIA SUSIPARI NIILON NÄRE JA TAIMI PAKKUNAINEN

